

Luft- & Raumfahrt

Informieren • Vernetzen • Fördern

SONDERAUSGABE 2023



Nachwuchs für die Luft- und Raumfahrt –
Mit Studium und Ausbildung zu spannenden
Jobs und nachhaltigen Konzepten

Durchstarten mit einem Studium –
Von Aeronautical Engineering bis Verkehrswesen

Hoch hinaus – Ausbildungsberufe in der Luft- und Raumfahrt

Praxistipps für den Karrierestart –
DGLR-NachwuchspreisträgerInnen im Interview

Alisa Griebler
DGLR-Kommunikation



Bild: Michael Griebler

Liebe Leserinnen und Leser,

die Luft- und Raumfahrt ist faszinierend, innovativ, vielfältig und vernetzend. Sie ist aber vor allem eins: **zukunftsbestimmend**. Daher ist es unsere Aufgabe, diese Faszination nach außen zu tragen – insbesondere an die Nachwuchskräfte von morgen. Die Luft- und Raumfahrt steht vor so vielen Aufgaben und Herausforderungen, die die neuen Ideen und Herangehensweisen unseres Nachwuchses dringend brauchen.

Aus diesem Grund widmen wir die diesjährige Sonderausgabe der „Luft- & Raumfahrt“ dem **Nachwuchs**. Sie soll als Orientierungshilfe für diejenigen dienen, die an einer Karriere in der Luft- und Raumfahrt interessiert sind – ob sie einen Überblick über Studiengänge und Ausbildungsberufe benötigen oder bereits studieren und nach Hilfen für den Berufseinstieg suchen.

Los geht es mit einem Überblick über die **Studienmöglichkeiten** in der Luft- und Raumfahrt. Im Anschluss gibt **Prof. Dr. Eike Stumpf**, Professor an der *RWTH Aachen*, im Interview Antworten auf wichtige Fragen zum Luft- und Raumfahrtstudium. Weitere Beiträge liefern Einblicke in **Auslandssemester** und die Möglichkeit der **Vernetzung** mit ausländischen Studierenden. Es folgt ein Blick auf **Ausbildungsberufe** in der Luft- und Raumfahrt – in der Technik, am Boden und in der Luft. Im anschließenden Interview sprechen zwei **Auszubildende** und ein **dualer Student** über ihre Begeisterung an der Luft- und Raumfahrt.

Weiter geht es mit einigen Impulsen für praktische **(Freizeit-)Aktivitäten** im Bereich der Luft- und Raumfahrt. Von Schule, Studium und Ausbildung losgelöst präsentiert ein Beitrag **Programme** und **Summer Schools** für Luft- und Raumfahrtinteressierte. Ein weiterer Artikel stellt mit den Nachwuchsgruppen der *Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (DGLR)* praktische **Studienprojekte** an Universitäten und Hochschulen vor. Praktische Erfahrungen können zudem durch Teilnahme an der **Design Challenge** des *Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR)* neben dem Studium gesammelt werden.

Für diejenigen, die schon am Ende von Ausbildung oder Studium stehen, geht es weiter mit Tipps für den Berufseinstieg. Wir stellen das **DGLR-Mentoring-Programm** vor, das zukünftig Nachwuchskräften den Einstieg in die Branche erleichtern soll. Wer sich dann noch nicht sicher ist, ob eine Karriere in der Luft- und Raumfahrt das richtige ist, sollte sich die letzten beiden Beiträge des Magazins genau anschauen. Sie geben einen Überblick über die zukünftigen **Aufgabenfelder** und **Herausforderungen** der Branche.

Wir wünschen uns, dass diese Sonderausgabe möglichst viele junge Menschen erreicht und bei ihrem Weg in die Luft- und Raumfahrt unterstützen kann. Deswegen stellen wir sie digital und kostenfrei über unsere Website zur Verfügung. Geben Sie die Sonderausgabe also gerne weiter und – noch wichtiger – übertragen Sie die Faszination Luft- und Raumfahrt an die zukünftigen Generationen.

Ihre Alisa Griebler

Inhalt Sonderausgabe 2023

| | |
|-------------------------------------|---------|
| Vorwort | 4 |
| Studium | 6 – 21 |
| Übersicht | 6 – 11 |
| Interview mit Prof. Dr. Eike Stumpf | 12 – 15 |
| Auslandsaufenthalte | 16 – 19 |
| EUROAVIA | 20 – 21 |



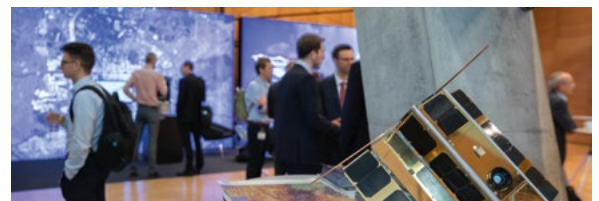
| | |
|-------------------------|---------|
| Ausbildung | 22 – 27 |
| Übersicht | 22 – 25 |
| Porträts | 26 – 27 |



| | |
|------------------------|---------|
| Entdecken | 28 – 39 |
| Ferienangebote | 28 – 31 |
| DGLR-Nachwuchsgruppen | 32 – 35 |
| DLR Design Challenge | 36 – 39 |



| | |
|----------------------------|---------|
| Karrierestart | 40 – 44 |
| DGLR-Mentoring-Programm | 40 – 43 |
| Praxistipps | 44 – 47 |



| | |
|---------------------------------|---------|
| Beruf | 48 – 55 |
| Zukunftsmärkte in der Luftfahrt | 48 – 51 |
| Karriere in der Raumfahrt | 52 – 55 |



| | |
|---|----|
| Messen und Veranstaltungen | 56 |
|---|----|

| | |
|------------------------|----|
| Impressum | 57 |
|------------------------|----|

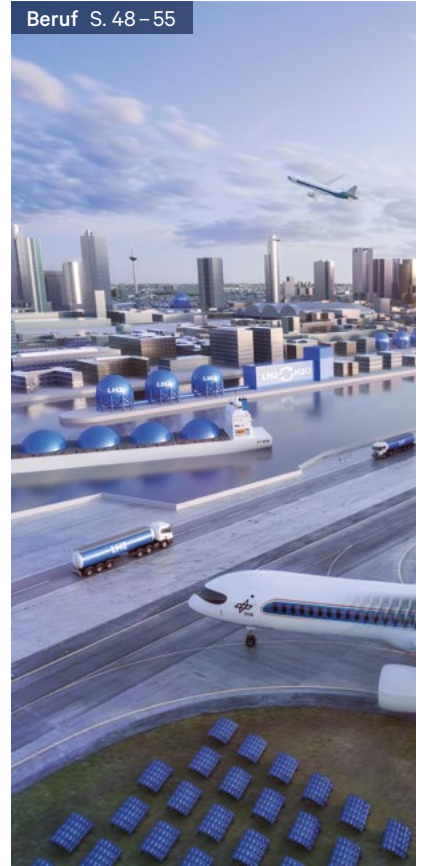
Studium S. 6 – 21



Ausbildung S. 22 – 27



Beruf S. 48 – 55



Entdecken S. 28 – 39



Karrierestart S. 40 – 47



DIEHL
Aviation

What do you imagine?

We master the elements. We develop designs. But only when imagination has fully spread its wings have we achieved the cruising altitude of our minds. If you can **IMAGINE** it, we can make it real.

Visit us at AIX 2023 Hall B7 / Booth 7D20

 **IMAGINE**

**YOU INSPIRE
WE CREATE**



Sehr geehrte Leserinnen und Leser, liebe Mitglieder der DGLR,

dieses Sonderheft widmen wir dem wertvollsten Gut unserer Gesellschaft: dem Nachwuchs. Ob wir uns den demografischen Wandel anschauen oder den seit Jahren beklagten Fachkräftemangel, junge Menschen sehen sich heute einer Vielzahl von Aufgaben gegenüber, die ihre Generation und die nachfolgenden zu bewältigen haben. Gleichzeitig scheinen die sich bietenden Möglichkeiten schier unbegrenzt zu sein.

Die größte Herausforderung der nächsten Generationen wird darin bestehen, die durch den Menschen verursachte Erderwärmung zu stoppen und mit den Folgen des Klimawandels leben zu lernen.

Was bedeutet das für die Luft- und Raumfahrt? Die kommerzielle Luftfahrt ist heute mit circa zwei bis drei Prozent am weltweiten Kohlendioxidausstoß beteiligt. Dieser Anteil wird tendenziell noch steigen, solange nur in geringem Maße nachhaltige Kraftstoffe (SAF, *Sustainable Aviation Fuels*) eingesetzt werden bzw. andere, klimaverträglichere Technologien noch nicht ausreichend zur Verfügung stehen. Die Weiterentwicklung bereits vorhandener Technologien ist natürlich genauso wichtig und trägt ebenfalls dazu bei, die Klimawirkung zu reduzieren.

Kurz: Um das Ziel, bis 2050 klimaneutral zu fliegen, zu erreichen, sind enorme Anstrengungen auf allen Ebenen (Politik, Industrie, Forschung, Behörden etc.) und in nahezu jedem technologischen Bereich erforderlich. Besonders spannend dabei ist, dass wir „die Lösung“ noch nicht wirklich genau kennen! Bei der Frage, wie wir dieses Ziel erreichen, müssen wir also in jedem Fall neue Wege gehen. Dazu braucht es junge, gut ausgebildete und kreative Köpfe, die – am besten gemeinsam mit erfahrenen Fachleuten – die verschiedenen Fragestellungen angehen und Lösungen entwickeln. Dieser Aufbruch bedeutet also nicht nur, dass wir vor großen Herausforderungen stehen, sondern auch, dass

die Suche nach den Lösungen extrem spannend und aufregend ist!

Neben den klassischen Disziplinen wie etwa der Aerodynamik, dem Leichtbau und der Antriebstechnik bedarf es auch vermehrt der Expertise in Informations- und Elektrotechnik, künstlicher Intelligenz und Digital Engineering. Das zeigt: Das Berufsumfeld in der Luft- und Raumfahrt wird diverser, vielfältiger und noch komplexer, als es jetzt bereits ist. Auch die Durchlässigkeit zu anderen Transportmitteln, Intermodalität und neuen Mobilitätskonzepten erfordern die Erweiterung des Horizonts.

Der Erfolg der Branche hängt also wesentlich davon ab, ob es gelingt, die besten Leute in hinreichender Zahl zu gewinnen, zu fördern und zu halten. Die Universitäten und Hochschulen sind gefordert, auf die sich ändernden Anforderungen zu reagieren und gegebenenfalls ihre Curricula zu erweitern, ohne allzu unübersichtlich und diversifiziert aufzutreten. Der Bedarf an speziell ausgebildeten Fachkräften in der Produktion nimmt aus den gleichen Gründen ebenfalls zu. Wir geben in diesem Heft einen aktuellen Überblick über Studiengänge sowie Ausbildungsmöglichkeiten und verweisen wie immer auch auf das Projekt [skyfuture.de](https://www.skyfuture.de).

Die Art und Weise, wie Wissen vermittelt und gelernt wird, hat sich vor allem durch die Coronapandemie verändert. Digitale Methoden sind zwangsläufig verstärkt zum Einsatz gekommen und erlauben eine größere Flexibilität. Dass das gerade im Studium nicht nur Vorteile mit sich bringt, erfahren Sie im Interview mit Prof. Dr. Eike Stumpf von der RWTH Aachen. Für Unternehmen ist es zudem wichtig, ihren Mitarbeitenden attraktive und passgenaue **Weiterbildungsmöglichkeiten** anzubieten. Hier unterstützt die DGLR mit ihrem umfangreichen Angebot und baut dieses in Absprache auch gerne zielgerichtet weiter aus.



Bild: Cornelia Hillenherms

Dr. Cornelia Hillenherms
1. Vizepräsidentin der DGLR

Wie aktiv die DGLR dem Nachwuchs in der Luft- und Raumfahrt verschrieben ist, zeigt sich auch in dieser Sonderausgabe: Seit Jahrzehnten prämiiert die DGLR jährlich mit den **Nachwuchspreisen** hervorragende Studien-, Bachelor-, Diplom- und Masterarbeiten sowie Dissertationen. Drei ausgezeichnete Nachwuchskräfte stellen ihre Perspektiven und Erfahrungen in der Luft- und Raumfahrt vor. Auch fördert die DGLR Nachwuchsgruppen, die in Teams an den jeweiligen Hochschulen und Universitäten selbstständig an eigenen Projekten arbeiten und so vielseitige Erfahrungen in der Umsetzung innovativer Ideen sammeln. Neu dazu kommt das vom Jungen Senat initiierte **Mentoring-Programm**, das einen fächer- und generationenübergreifenden Austausch und Wissenstransfer fördert. Der erste Durchgang startet gerade: Sind Sie dabei?

Ihre Cornelia Hillenherms



Unsere Weiterbildungsangebote im Sommer & Herbst!

27. – 29. Juni 2023, Berlin

Flugregelung für unbemannte und bemannte Luftfahrzeuge

Leitung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Köthe, AlphaLink Engineering GmbH
Prof. Dr.-Ing. Robert Luckner, Technische Universität Berlin

25. – 28. September 2023, Hamburg

Flugzeugentwurf

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

17. – 19. Oktober 2023, Köln

Management für Ingenieure

Leitung: Dipl.-Ing. Joachim Majus

7. – 9. November 2023, München

Mechanische Raumfahrtsysteme

Leitung: Prof. Dr.-Ing. Markus Pietras, Hochschule München



www.weiterbildung.dglr.de

Durchstarten mit einem Studium in der Luft- und Raumfahrt

Von Aeronautical Engineering bis Verkehrswesen

Bild: Michael Ihle/Universität Bremen



Bild: Coran Gajani/Institute of Flight System Dynamics/TUM

Studierende im Flugsimulator am Lehrstuhl für Flugsystemdynamik der Technischen Universität München

Der vielbeklagte Fachkräftemangel macht auch vor der Luft- und Raumfahrt nicht Halt. Die Branche steht derzeit vor vielen Herausforderungen, die nur mit qualifizierten Nachwuchskräften gelöst werden können. Wer zum Klimaschutz im Verkehr beitragen möchte, sollte jetzt in die Luftfahrt gehen, wer die Exploration des Weltraums voranbringen möchte, sollte jetzt eine Karriere in der Raumfahrt anstreben. Es gibt viele Möglichkeiten, den passenden Weg in die Luft- und Raumfahrtbranche zu finden. Ob Studium, Ausbildung oder ein duales Studium, ob Technik oder Management – in allen Bereichen der Luft- und Raumfahrt wird nach Fachkräften gesucht.

Die Coronapandemie hat bei potenziellen Nachwuchskräften Zweifel an einem sicheren Arbeitsplatz in der Branche aufgeworfen. Durch den teilweisen Stopp des Luftverkehrs während der Pandemie denken nun viele, dass der berufliche Weg in die Luftfahrt zu unsicher sei. Eine von **Hamburg Aviation** in Auftrag gegebene bundesweite Studie zeigt, dass ein Großteil der jungen Menschen die Luftfahrt für krisenanfällig hält (58 Prozent). „Die Luftfahrt ist krisensicher, innovativ und spannend“, kontert Hamburg Aviation Geschäftsführer **Ralf Gust** das Ergebnis. Es fehle vielfach an dem mangelnden Wissen über die Branche. Auch diese Erkenntnis belegen die Befragten der Studie. Hauptgrund gegen einen Beruf in der Luftfahrt war demnach, dass man zu wenig über die Branche wisse (54 Prozent). Luftfahrt und Raumfahrt befinden sich jedoch weiterhin auf **Wachstumskurs**. Auf den Nachwuchs warten viele Anstellungsmöglichkeiten sowie eine Karriere in einer zukunftsträchtigen Branche.

Ausbildung, Studium oder beides?

Wer sich für ein Studium in der Luft- und Raumfahrt entscheidet, muss sich einigen Fragen stellen: Möchte ich an eine Universität oder eine (Fach-)Hochschule? Welchen Abschluss möchte ich anstreben? Soll das Studium spezialisiert oder breit aufgestellt sein? Einen Überblick über die vielfältigen Möglichkeiten in der

Luft- und Raumfahrt gibt das **Nachwuchsportal skyfuture.de**. Dieses bietet eine Datenbank mit Studiengängen und Ausbildungsberufen sowie Links zu Stellen diverser Unternehmen der Branche. Interessierte können sich hier über die aktuellen Möglichkeiten informieren und mit potenziellen Arbeitgebern in Kontakt treten.

Das Studium an den Universitäten zeichnet sich in der Regel durch eine wissenschaftlich geprägte Ausbildung aus. Lehre und Forschung sind hier eng miteinander verbunden. (Fach-)Hochschulen hingegen bieten eher anwendungsorientierte Studiengänge, die Praktika enthalten und etwas spezifischer auf Berufsbilder ausgerichtet sind. Einige Studiengänge werden zudem dual angeboten, sodass praktisches Lernen bei einem Unternehmen mit theoriebegleitenden Kursen kombiniert werden kann.

Außerdem unterscheiden sich die Studiengänge nach dem akademischen Grad: Zuerst kommt in der Regel das **Bachelorstudium** mit dem Titel *Bachelor of Science (B. Sc.)* oder *Bachelor of Engineering (B. Eng.)*. Einige wenige Einrichtungen bieten auch noch das **Diplom** an – wie zum Beispiel die **Technische Universität Dresden** – mit einem Abschluss als *Diplom-IngenieurIn (Dipl.-Ing.)*. Anschließend kann man einen *Master of Science (M. Sc.)* beziehungsweise *Master of Engineering (M. Eng.)*. Da zahlreiche Studiengänge, vor allem im Master, teilweise oder vollständig auf Englisch stattfinden, sind fundierte **Englischkenntnisse** im Hinblick auf ein internationales Berufsumfeld unbedingt erforderlich.

Einige Universitäten oder Hochschulen bieten Luft- und Raumfahrt als eigene Studiengänge an, sei es in der wissenschaftlich-technischen Richtung wie Luft- und Raumfahrttechnik oder mit Fokus auf Management – letztere sind übrigens eher bei den Hochschulen als bei den Universitäten zu finden. Andere Einrichtungen integrieren die Fächer der Luft- und Raumfahrt als Vertiefungsrichtung in ein ingenieurwissenschaftliches Studium wie Maschinenbau, Elektrotechnik, Mechatronik oder Informatik.

Die folgende Liste bietet eine **Übersicht** über einige **reine Luft- und Raumfahrtstudiengänge**. Eine ausführliche Liste, inklusive allgemeiner Studienfächer mit Vertiefungsrichtung in der Luft- und Raumfahrt findet sich auf skyfuture.de:

Aeronautical Engineering

Der Studiengang „Aeronautical Engineering“ verbindet fliegerische Kompetenzen mit ingenieur- und wirtschaftswissenschaftlichen Fähigkeiten. Das Ziel ist eine berufliche Tätigkeit im Luftfahrtwesen mit technischer oder Management-Ausprägung.

Universität der Bundeswehr München

Bachelor of Engineering, 9 Semester (Herbsttrimester)

unibw.de/mb/studiengaenge/bachelor-aer

Aeronautical Management

Der Master in „Aeronautical Management“ vermittelt spezifische Management-Kenntnisse für eine Führungslaufbahn in der Luftfahrtindustrie, in Luftverkehrsgesellschaften und Luftfahrtbehörden.

Hochschule Bremen

Master of Engineering, 2 Semester (WS)

hs-bremen.de/studieren/studiengang/aeronautical-management-m-eng/

Aerospace

Im Studiengang „Aerospace“ erhalten Studierende eine umfassende und fachspezifische Ingenieurausbildung in der Luft- und Raumfahrt. Alle wichtigen Disziplinen werden fachübergreifend abgedeckt und der Blick auf das Gesamtsystem gelehrt.

Technische Universität München

Bachelor of Science, 6 Semester (WS)

ed.tum.de/ed/studium/studienangebot/aerospace-b-sc/

Master of Science, 4 Semester (SS/WS)

ed.tum.de/ed/studium/studienangebot/aerospace-m-sc/

Aerospace Engineering

Im Studiengang „Aerospace Engineering“ dreht sich alles um die Kombination von erprobter Technik und neuem Wissen, um die heutigen Herausforderungen an die Luft- und Raumfahrt zu bewältigen.

Fachhochschule Aachen

Master of Science, 3 Semester (SS/WS)

fh-aachen.de/studium/studiengaenge/aerospace-engineering-m-sc/

Technische Universität München/TUM Asia

Master of Science, 4 Semester (WS) –

am Campus der TUM Asia in Singapur

ed.tum.de/ed/studium/studienangebot/aerospace-engineering-m-sc-gist-tum-asia-singapur/

Aerospace Technologies

Der Master „Aerospace Technologies“ bietet über Wahlmodule die Vertiefung in den Bereichen Luftfahrzeugbau, Aerodynamik, Raumfahrzeugbau oder Raumfahrtantriebe.

Hochschule Bremen

Master of Science, 3 Semester (SS/WS)

hs-bremen.de/studieren/studiengang/aerospace-technologies-m-sc/

Air Traffic Management

„Air Traffic Management“ ist ein ausbildungsintegriertes Studium in Kooperation mit der DFS Deutsche Flugsicherung GmbH. Durch die Kombination von Fluglotsenausbildung und betriebswirtschaftlichem Studium erhalten Studierende ein breites Spektrum an Kompetenzen.

Hochschule Worms

Bachelor of Science, 6 Semester (SS/WS)

hs-worms.de/atm/

Aircraft and Flight Engineering

„Aircraft and Flight Engineering“ kombiniert Ingenieurausbildung, Pilotenausbildung und ein Auslandsjahr. Es beinhaltet die fliegerische Grundausbildung und die Ausbildung zum Verkehrsflugzeugführenden (*Airline Transport Pilot Licence, ATPL*).

Hochschule Osnabrück

Bachelor of Science, 6 Semester (WS)

hs-osnabrueck.de/studium/studienangebot/bachelor/aircraft-and-flight-engineering-bsc/

Astrophysik

Im Studiengang „Astrophysik“ lernen Studierende astrophysikalische Problemstellungen aufzugreifen und sie mit wissenschaftlichen Methoden auch über die aktuellen Grenzen des Wissensstands hinaus zu lösen.

Universität Bonn

Master of Science, 4 Semester (SS/WS)

Autonome Systeme und Robotik

Der Studiengang „Autonome Systeme und Robotik“ vermittelt die notwendigen Fachkenntnisse für grundlagenwissenschaftliche Forschung sowie für ingenieurwissenschaftliche Entwicklung im Bereich von robotischen und autonomen Systemen.

Technische Universität Darmstadt

Master of Science, 4 Semester (SS/WS)

informatik.tu-darmstadt.de/studium_fb20/im_studium/studiengaenge_liste/asur_msc.de.jsp

Aviation and Tourism Management

Durch das vereinte Wissen über Tourismus und Luftfahrt fokussiert sich das Studium „Aviation and Tourism Management“ auf die Verbindung beider Branchen in Bezug auf Kundenorientierung, Nachhaltigkeit, Mobilität und Destinationsmanagement.

Frankfurt University of Applied Sciences

Master of Business Administration, 4 Semester (WS)

frankfurt-university.de/de/studium/master-studiengaenge/aviation-and-tourism-management-mba/aviation-and-tourism-management-mba/

Aviation Business and Piloting

Im berufsbegleitenden Fernstudium „Aviation Business and Piloting“ werden branchenspezifische Kenntnisse aus der Betriebswirtschaft, Antriebstechnik und Werkstofftechnik vermittelt, die speziell auf Inhaberinnen und Inhaber einer Verkehrspilotenlizenz (ATPL) zugeschnitten sind.

htw saar – Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes

Bachelor of Science, 6 Semester (WS)

htw Saar.de/studium-und-lehre/studienangebot/studiengaenge/aviation-business-and-piloting-berufsbegleitend

Aviation Management

Das Studium „Aviation Management“ bietet konzentriertes Wissen über die Zusammenhänge der Luftverkehrsbranche und zeigt, wie die Prozesse gezielt gesteuert werden können.

Hochschule Worms

Bachelor of Arts, 7 Semester (SS)

hs-worms.de/fachbereiche/touristikverkehrswesen/studiengaenge/bachelor/aviation-management/studienprofil/

IUBH School of Business and Management Bad Honnef

Bachelor of Arts, 6 Semester (SS/WS)

iu.de/bachelor/aviation-management/

Technische Hochschule Wildau

Master of Aviation Management, 4 Semester (WS)

wit-wildau.de/studienprogramme/aviation-management/

Triagon Academy

Bachelor of Science, 3 Semester (SS/WS) –

durch Anerkennung von Vorbildung

triagon.mt/de/studiengaenge/tourismus/aviation-management-bachelor-1-jahr/

Aviation Management and Piloting

Der duale Bachelor-Studiengang „Aviation Management and Piloting“ ermöglicht den Studierenden parallel zum Hochschulstudium den Erwerb der Verkehrspilotenlizenz (ATPL).

Hochschule Worms

Bachelor of Science, 6 Semester (WS)

hs-worms.de/fachbereiche/touristikverkehrswesen/studiengaenge/bachelor/amp/studienprofil/

Earth Oriented Space Science and Technology – ESPACE

Der Studiengang „ESPACE“ bewegt sich an der Schnittstelle zwischen der Raumfahrt und der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Nutzung von Satellitendaten.

Technische Universität München

Master of Science, 4 Semester (WS)

tum.de/studium/studienangebot/detail/espace-earth-oriented-space-science-and-technology-master-of-science-msc

Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt

Der Studiengang „Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt“ vermittelt den Entwurf von komplexen elektronischen Systemen für sicherheitskritische Anwendungen in der Automobil- sowie Luft- und Raumfahrtbranche.

Technische Universität Braunschweig

Master of Science, 4 Semester (SS/WS)

tu-braunschweig.de/studienangebot/elektronische-systeme-in-fahrzeugtechnik-luft-und-raumfahrt-master#c187402

Elektro- und Luftfahrttechnik

Der Studiengang „Elektro- und Luftfahrttechnik“ vermittelt ein breites und integriertes Fachwissen im Bereich des Systementwurfs und der Systemintegration am Beispiel der Avionik.

Hochschule RheinMain

Bachelor of Engineering, 8 Semester (SS/WS)

hs-rm.de/de/fachbereiche/ingenieurwissenschaften/studiengaenge/elektro-und-luftfahrttechnik-b-eng



Bild: HAW Hamburg

Beim Studiengang „Flugzeugbau“ der HAW Hamburg liegt der Fokus auf der Konstruktion sowie in der Berechnung und Gestaltung von Flugzeugstrukturen und Flugzeugkabinen

Flugbetriebstechnik mit Verkehrspilotenausbildung

„Flugbetriebstechnik mit Verkehrspilotenausbildung“ ist ein dualer Studiengang als Alternative zur klassischen „Luft- und Raumfahrttechnik“ inklusive des Erwerbs einer Pilotenlizenz (ATPL).

Fachhochschule Aachen

Bachelor of Engineering und ATPL, 8 Semester (WS)

fh-aachen.de/studium/studiengaenge/flugbetriebstechnik-mit-verkehrspilotenausbildung-beng

Flug- und Fahrzeuginformatik

Moderne Flugzeuge und Fahrzeuge funktionieren nur mit Software. Der Studiengang „Flug- und Fahrzeuginformatik“ bringt die Informatik und die Anforderungen von Flugzeugen und Fahrzeugen zusammen.

Technische Hochschule Ingolstadt

Bachelor of Science, 7 Semester (WS)

thi.de/informatik/studiengaenge/flug-und-fahrzeuginformatik-bsc

Flugzeugbau

Die Schwerpunkte des Studiums „Flugzeugbau“ liegen in der Konstruktion und in der Berechnung und Gestaltung von Flugzeugstrukturen und Flugzeugkabinen.

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Bachelor of Engineering, 7 Semester (SS/WS)

haw-hamburg.de/studium/studiengaenge-a-z/studiengaenge-detail/course/courses/show/bachelor-flugzeugbau/Studieninteressierte/

Master of Science, 3 Semester (SS/WS)

haw-hamburg.de/studium/studiengaenge-a-z/studiengaenge-detail/course/courses/show/master-flugzeugbau/Studieninteressierte/

Flugzeug-Systemtechnik

Im Zentrum des Studiengangs „Flugzeug-Systemtechnik“ steht das Erlernen der Fähigkeit zum systemtechnischen und -übergreifenden Denken und Lösen von Fragestellungen der Luftfahrttechnik.

Technische Universität Hamburg-Harburg

Master of Science, 4 Semester (SS/WS)

tuhh.de/tuhh/studium/vor-dem-studium/studienangebot/masterstudiengaenge/flugzeug-systemtechnik

Luft- und Raumfahrtinformatik

Beim Studiengang der „Luft- und Raumfahrtinformatik“ steht das Erlernen der Fähigkeit zur Entwicklung komplexer technischer Hard- und Softwaresysteme im Mittelpunkt.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Bachelor of Science, 6 Semester (WS)

uni-wuerzburg.de/studium/angebot/faecher/luri

Luft- und Raumfahrttechnik

Die „Luft- und Raumfahrttechnik“ beinhaltet neben Grundkenntnissen in Physik und Mathematik viele spezifische Fachkenntnisse. Von Aerodynamik über Leichtbaustrukturen bis zu Triebwerken bietet der Studiengang den Blick auf die einzelnen Komponenten ebenso wie auf das Gesamtsystem.

Fachhochschule Aachen

Bachelor of Engineering, 7 Semester (WS)

fh-aachen.de/studium/studiengaenge/luft-und-raumfahrttechnik-beng

RWTH Aachen

Master of Science, 3 Semester (SS/WS)

<https://www.rwth-aachen.de/go/id/bkoe?#aaaaaaaaabkof>

Hochschule Augsburg

Bachelor of Engineering, 7 Semester (SS/WS) –

als Wahlpflichtmodul im Maschinenbau-Studiengang

hs-augsburg.de/fmv/bm.html

Technische Universität Berlin

Master of Science, 4 Semester (SS/WS)

tu.berlin/studieren/studienangebot/gesamtes-studienangebot/studiengang/luft-und-raumfahrttechnik-m-sc

Technische Universität Braunschweig

Master of Science, 4 Semester (SS/WS)

tu-braunschweig.de/studienangebot/luft-und-raumfahrttechnik-master

Hochschule Bremen

Bachelor of Engineering, 7 Semester (WS)

hs-bremen.de/studieren/studiengang/luft-und-raumfahrttechnik-b-eng/

Duale Hochschule Baden-Württemberg

Bachelor of Engineering, 6 Semester (WS)

ravensburg.dhbw.de/studienangebot/bachelor-studiengaenge/luft-und-raumfahrttechnik

Technische Universität Dresden

Bachelor of Science, 6 Semester (WS) –

als Wahlpflichtmodul im Maschinenbau-Studiengang

tu-dresden.de/studium/vor-dem-studium/studienangebot/sins/sins_studiengang?autoid=13043

Diplom, 10 Semester (WS) –

als Wahlpflichtmodul im Maschinenbau-Studiengang

tu-dresden.de/studium/vor-dem-studium/studienangebot/sins/sins_studiengang?autoid=291

Diplom, 10 Semester (WS) –

als Wahlpflichtmodul im Mechatronik-Studiengang

tu-dresden.de/studium/vor-dem-studium/studienangebot/sins/sins_studiengang?autoid=295

Hochschule München

Bachelor of Science, 7 Semester (SS/WS)

me.hm.edu/studienangebot/bachelor/bachelor_lrt/index.de.html

Master of Science, 3 Semester (Vollzeit) bzw.

6 Semester (Teilzeit) (SS/WS)

me.hm.edu/studienangebot/master/master_luft_und_raumfahrttechnik/index.de.html



Bild: Jan Göing/TU Braunschweig

Forschungstriebwerk der TU Braunschweig auf dem Teststand

Universität der Bundeswehr München

Bachelor of Science, 6 Semester (WS)

unibw.de/lrt/content-studiengaenge/bachelor-lrt

Master of Science, 8 Semester (WS)

unibw.de/lrt/content-studiengaenge/master-lrt

Universität Stuttgart

Bachelor of Science, 6 Semester (WS)

uni-stuttgart.de/studium/bachelor/luft-und-raumfahrttechnik-b.sc./

Master of Science, 4 Semester (SS/WS)

uni-stuttgart.de/studium/studienangebot/Luft-und-Raumfahrttechnik-M.Sc./

Luftfahrtssystemtechnik und -management

Das Studium „Luftfahrtssystemtechnik und -management“ bietet die Schwerpunkte „Herstellung und Instandhaltung“ sowie „Betrieb“ an. Hier werden interdisziplinäre Kenntnisse und ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen gelehrt. Der Schwerpunkt „Betrieb“ setzt eine ATPL-Lizenz voraus.

Hochschule Bremen

Bachelor of Engineering, 7 Semester (WS)

hs-bremen.de/studieren/studiengang/luftfahrtssystemtechnik-und-management-b-eng/

Luftfahrttechnik

Im Studiengang „Luftfahrttechnik“ erhalten die Studierenden die fachlichen Voraussetzungen für Entwicklung, Bau, Ausrüstung und Betrieb von Flugzeugen und Hubschraubern.

Technische Hochschule Ingolstadt

Bachelor of Engineering, 7 Semester (WS)

thi.de/maschinenbau/studiengaenge/luftfahrttechnik-beng/

Master of Engineering, 3 Semester (SS/WS)

thi.de/maschinenbau/studiengaenge/luftfahrttechnik-meng/

Luftfahrttechnik/Luftfahrtmanagement

Der Studiengang „Luftfahrttechnik/Luftfahrtmanagement“ bildet Fachkräfte in der Steuerung von Transport- und Verkehrsprozessen durch einen effektiven Einsatz der Luftfahrzeuge und der Luftfahrttechnik aus.

Technische Hochschule Wildau

Bachelor of Engineering, 6 Semester (WS)

th-wildau.de/index.php?id=26926

Master of Engineering, 4 Semester (WS)

th-wildau.de/index.php?id=26941

Luftverkehrsmanagement

Der duale Studiengang „Luftverkehrsmanagement“ bietet die Vernetzung zu großen Unternehmen und luftfahrtaffinen Expertinnen und Experten und kombiniert von Beginn an Wissen und Praxis.

Frankfurt University of Applied Sciences

Bachelor of Arts, 6 Semester (WS)

frankfurt-university.de/de/studium/bachelor-studiengaenge/luftverkehrsmanagement-duales-studium-bachelor-of-arts/fuer-studieninteressierte/

Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Die Raumfahrt braucht Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik. Der Studiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ bildet deshalb breit aufgestellte Ingenieurinnen und Ingenieure für die Raumfahrt in den Grundlagenfächern aus.

Universität Gießen

Bachelor of Science, 6 Semester (WS)

uni-giessen.de/de/studium/studienangebot/bachelor/ptr

Master of Science, 4 Semester (WS)

uni-giessen.de/de/studium/studienangebot/master/ptr

Raumfahrtelektronik

Die „Raumfahrtelektronik“ beschäftigt sich mit den Hintergründen, Techniken, Architekturen und Problemen elektronischer Systeme, die für den Einsatz im Weltraum und andere Extrembelastungen entwickelt werden.

Ernst-Abbe-Hochschule Jena

Master of Engineering, 3 Semester (SS/WS)

eah-jena.de/studienangebot/studienangebot/master-elektrotechnik-informationstechnik

Satellite Technology

Der Masterstudiengang „Satellite Technology“ konzentriert sich auf Satellitensystem-Design und -Technologie und bringt Geografie, Mathematik, Kommunikation, Maschinenbau sowie Materialwissenschaften zusammen.

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Master of Science, 4 Semester (WS)

uni-wuerzburg.de/satec/home/

Space Engineering

Der Studiengang „Space Engineering“ vermittelt Kenntnisse, um die ständig wachsenden Aufgaben der Hochtechnologie im Bereich der Raumfahrt und angrenzender Fachgebiete innovativ und interdisziplinär zu lösen.

Universität Bremen

Master of Science, 3 bis 4 Semester (SS/WS)

uni-bremen.de/studium/orientieren-bewerben/studienangebot/dbs/study/39?cHash=c44bf236ca73c18f6e81717d0d102745

Space Science and Technologies

Der Studiengang „Space Science and Technologies“ umfasst die Grundtechnologien Fernerkundung, Datenverarbeitung, -analyse und -übertragung sowie Kommunikationstechnik.

Universität Bremen

Master of Science, 4 Semester (WS)

uni-bremen.de/fb1/studium/studiengaenge/space-sciences-and-technologies-space-st-msc

Staats-, Luft- und Weltraumrecht

Ziel des Studiengangs „Staats-, Luft- und Weltraumrecht“ ist die Vertiefung in den Spezialbereichen des internationalen, öffentlichen und privaten Rechts, des Europarechts sowie im Luft- und Weltraumrecht.

Universität zu Köln

Master of Laws (LL.M.), 2 Semester (SS/WS)

ilwr.jura.uni-koeln.de/lehre/master-of-laws-llm-staats-luft-und-weltraumrecht/information

Verkehrswesen

Für Mobilitätskonzepte und Verkehrsplanungen werden fachübergreifende Qualifikationen benötigt. Der Studiengang „Verkehrswesen“ vermittelt u. a. Kenntnisse aus den Bereichen Bauingenieurwesen, Maschinenbau, Kommunikationstechnik und Wirtschaftswissenschaften.

Technische Universität Braunschweig

Bachelor of Science, 6 Semester (WS)

tu-braunschweig.de/studienangebot/verkehrswesen-bachelor#c203037

Technische Universität Dresden

Diplom, 10 Semester (WS)

tu-dresden.de/studium/vor-dem-studium/studienangebot/sins/sins_studiengang?autoid=303

Verkehrswesen und Mobilität

Der Studiengang „Verkehrswesen und Mobilität“ fokussiert sich auf das optimale Zusammenspiel von technischen Möglichkeiten, Infrastruktur und menschlichem Verhalten.

RWTH Aachen

Bachelor of Science, 6 Semester (WS)

<https://www.rwth-aachen.de/cms/root/studium/Vor-dem-Studium/Studiengaenge/Liste-Aktuelle-Studiengaenge/Studiengangbeschreibung/-bldj/Verkehrswesen-und-Mobilitaet-B-/>

Master of Science, 4 Semester (SS/WS)

<https://www.rwth-aachen.de/cms/root/studium/Vor-dem-Studium/Studiengaenge/Liste-Aktuelle-Studiengaenge/Studiengangbeschreibung/-bmyq/Verkehrswesen-und-Mobilitaet-M-/>

Verkehrswesen

Der Studiengang „Verkehrswesen“ verbindet Wirtschaftswissenschaften, Bauingenieurwesen und Maschinenbau. Inhalte sind u.a. Bahntechnik, Straßenbau, Logistik, Kraftfahrzeugtechnik, Wirtschafts- und Luftverkehr.

Technische Universität Berlin

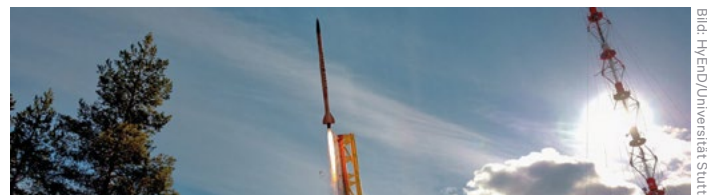
Bachelor of Science, 6 Semester (SS/WS)

<https://www.tu.berlin/studieren/studienangebot/gesamtes-studienangebot/studiengang/verkehrswesen-b-sc>

Technische Universität Darmstadt

Master of Science, 4 Semester (SS/WS)

tu-darmstadt.de/studieren/studieninteressierte/studienangebot_studiengaenge/studiengang_181824.de.jsp



Mit dem Start am 18. April 2023 knackten Studierende des Teams HyEnD der Universität Stuttgart den Höhenrekord für studentische Hybridraketen

Start ins Luft- und Raumfahrtstudium

Interview mit Prof. Dr. Eike Stumpf

Bild: Andreas Schmittler, RWTH Aachen



Fliegende Taxis, Erkundung ferner Planeten – die Luft- und Raumfahrt bietet spannende Arbeitsfelder, vielfältige Möglichkeiten und gute Karriereaussichten. Viele Studiengänge in Deutschland öffnen die Türen in diese Welt der Forschung und Entwicklung. Ob als Vertiefungsrichtung in einem technischen Studium, genereller Studiengang der Luft- und Raumfahrt oder Studienfach mit einer speziellen Ausrichtung, hier kann jede oder jeder Interessierte ihre oder seine Fachrichtung finden. Welche Anforderungen ein Studium der Luft- und Raumfahrt hat, wie sich die Hochschulwelt in den letzten Jahren verändert hat und wie die Chancen für den Berufseinstieg stehen, haben wir Prof. Dr. Eike Stumpf gefragt. Stumpf ist Professor an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen und Leiter des dortigen Instituts für Raumfahrtssysteme (ILR). Als Mitglied des Senats der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (DGLR) ist er zudem deren Bevollmächtigter für den Nachwuchs.

Herr Stumpf, was würden Sie jemandem raten, der oder die sich für die Luft- und Raumfahrt interessiert?

Ich würde die Person absolut **bestärken**. Die kommerzielle Raumfahrt wird gerade durch SpaceX revolutioniert. Wir werden wieder Menschen zum Mond bringen und an bemannten Flügen zum Mars wird mit Hochdruck gearbeitet. In ähnlicher Weise ändert sich gerade die Luftfahrt. Neue Treibstoffe werden und müssen die Luftfahrt nachhaltig machen. Deswegen stehen derzeit alle bisherigen Lösungen auf dem Prüfstand. Wir werden neue Flugzeugkonfigurationen sehen, neue Betriebsformen und ein nochmals gesteigertes Automatisierungslevel. Die **Herausforderungen** sind so **hoch** wie seit 50 Jahren nicht mehr.

Gibt es spezielle Anforderungen an Personen, die Luft- und Raumfahrt studieren möchten?

Zu allererst braucht es natürlich eine **Begeisterung** für die Sache. Das ist im Regelfall aber kein Problem. Die Faszination für die Luft- und Raumfahrt überträgt sich dankenswerterweise von selbst auf jede neue Generation. Die Grundlagen bilden jedoch die **Mathematik** und die **Naturwissenschaften**, speziell die **Physik**. Für diese Fächer

sollte schon eine Neigung vorhanden sein. Aber wer sich für diesen Weg entscheidet, wird feststellen, dass das Studium der Luft- und Raumfahrt am Ende nicht immer die sprichwörtliche „Rocket Science“ ist.

Das Angebot für Luft- und Raumfahrtstudiengänge ist ja inzwischen sehr vielfältig. Was kann bei der Entscheidung für den richtigen Studiengang helfen?

Je genauer man weiß, was man machen möchte, desto besser. Denn in der Tat gibt es die Möglichkeit, sich von Beginn an durch die Studiengangwahl zu **spezialisieren**. Man kann zum Beispiel die praktische Umsetzung in den Vordergrund stellen oder spezielle Schwerpunkte setzen, beispielsweise Materialwissenschaften oder Flughafen-Logistik. Über das Portal skyfuture.de der DGLR sind effektiv alle Informationen im Netz zu finden. Wenn man bezüglich der Vertiefung noch völlig offen ist, bietet es sich an, Luft- und Raumfahrt direkt oder als Vertiefung des Maschinenbaus zu studieren.

Wie sieht es mit den fachlich angrenzenden Studiengängen wie Maschinenbau oder Elektrotechnik aus – sind die Berufschancen, damit in die Luft- und Raumfahrtbranche einzusteigen genauso gut, wie beispielsweise mit Luft- und Raumfahrttechnik?

Ja, tatsächlich ist im Moment die Situation exzellent. Der Berufseinstieg in die Luft- und Raumfahrt gelingt womöglich sogar noch einfacher, wenn man eine spezielle Ausbildung, zum Beispiel in der Elektrotechnik, hat. Der Nachteil ist, dass man recht festgelegt ist. Studiert man stattdessen allgemeinen Maschinenbau ist die

Breite gegeben, es fehlt aber an spezifischem Fachwissen. Die Breite kann, muss aber kein Vorteil sein. Die Situation ist derzeit so gut und scheint es auch noch einige Zeit zu bleiben, dass ich allen raten würde, nicht strategisch zu studieren, sondern alleine den **eigenen Interessen** zu folgen.

Hochschule oder Universität?

Nach wie vor ist die Ausrichtung der Universitäten stärker wissenschaftlich und der Fokus der (Fach-)Hochschulen liegt auf der Praxis. Gehaltstechnisch sollte eine Universitätsausbildung keinen Vorteil mehr bringen. Das heißt, man sollte sich fragen, in welche Richtung die **eigenen Neigungen** gehen und sich alleine dadurch leiten lassen.

Durch die Coronapandemie war das Studieren in den letzten Jahren ja stark eingeschränkt. Welche Auswirkungen hatte das auf die Studierenden?

Zum Teil ganz erhebliche. Es gibt Studierende, die im kompletten Bachelorstudium keinen Hörsaal von innen gesehen haben, keine Kommilitoninnen oder Kommilitonen getroffen haben und die sich den Lernstoff zum großen Teil im Eigenstudium erarbeiten mussten. Die Defizite und Probleme, die dadurch entstanden sind, werden erst allmählich deutlich, zum einen in den Prüfungsleistungen, zum anderen in der Nachfrage in den Beratungsstellen. Dennoch muss man den Hochschulen und Universitäten ein großes Lob aussprechen: Die Geschwindigkeit, mit der digitale Lehr- und Prüfungsformen umgesetzt und etabliert wurden und mit denen der Lehrbetrieb überhaupt erst aufrechterhalten werden konnte, war beeindruckend.



Prof. Dr. Eike Stumpf

Gibt es Vorteile, die man aus dieser Zeit für das Studium in der Zukunft ziehen kann?

Der Umgang mit digitalen Kommunikationsmedien ist zur Selbstverständlichkeit geworden. Wenn es gut gelaufen ist, hat man sicher Fortschritte in der Selbstorganisation gemacht und für sich wirksame Techniken zur Eigenmotivation gefunden. Die Nachteile dieser Zeit überwiegen aber bei Weitem.

Reicht ein Bachelorabschluss oder braucht man in der Luft- und Raumfahrt noch einen Master? Ist ein Doktor nötig oder sollte man vielleicht sogar habilitieren?

Grundsätzlich ist ein Bachelor ein berufsqualifizierender Abschluss. Tatsächlich bevorzugen in der angelsächsischen Welt auch viele Firmen den Berufseinstieg mit Bachelor. Die nötige Weiterbildung geschieht dann maßgeschneidert in der Firma. In Deutschland ist dieser Trend noch nicht zu verzeichnen. Hier greifen die

Firmen noch immer gerne auf umfassend ausgebildete Absolventinnen und Absolventen mit Masterabschluss zurück. Unser Rat an die Studierenden ist es daher nach wie vor, ein **Masterstudium** anzuschließen. Eine **Promotion** eröffnet vor allen Dingen die Möglichkeit, sich vertieft mit einem Forschungsthema zu beschäftigen. Für eine Karriere in der **Wissenschaft** ist der **Dokortitel** eine Voraussetzung, in der Industrie kann eine Promotion die Karriere befeuern, aber das ist eher die Ausnahme. Die Habilitation in den Ingenieurwissenschaften ist mittlerweile eine Seltenheit. Auch für die Berufung als Professorin oder Professor ist sie heute nicht mehr Voraussetzung.

Wenn ich jetzt Luft- und Raumfahrt studiere: Was kann ich tun, um frühzeitig einen guten Einstieg in den Beruf vorzubereiten?

Wichtig ist, frühzeitig durch **Praktika** Kontakt mit den möglichen zukünftigen

Arbeitgebern aufzubauen. Neben dem Vorteil, dass man sich orientiert und seine Interessensgebiete herausfindet, helfen die persönlichen Beziehungen später beim Berufseinstieg. Denn die Chance, dass Bewerberinnen oder Bewerber auf den unpersönlichen Bewerbungsportalen gefunden und wertgeschätzt werden, kann durch bereits bestehende persönliche Kontakte zur Wunschfirma deutlich steigen.

Inwiefern sind Netzwerke wie die DGLR und Veranstaltungen in der Studienzeit hilfreich?

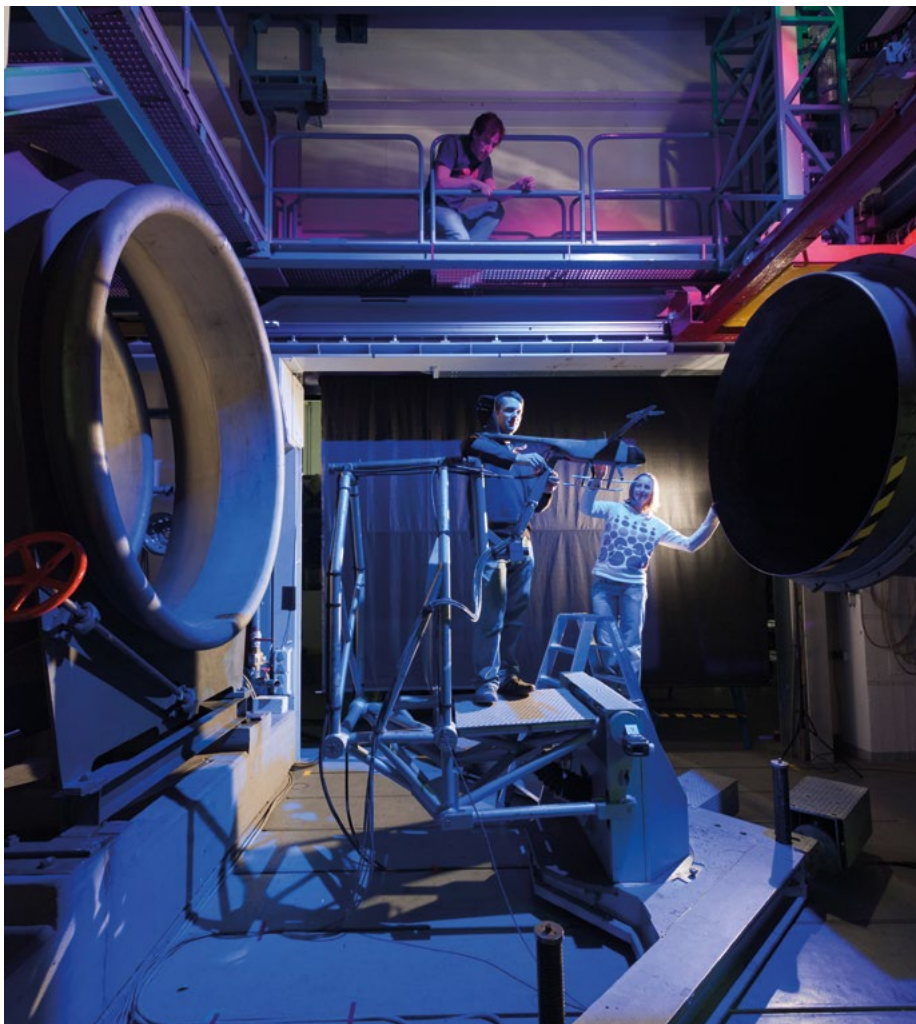
Die sind essenziell. Da die Luft- und Raumfahrt-Community so klein ist, sind diese **Netzwerke** und die **Veranstaltungen** eine sehr effektive Art sich zu orientieren und in Kontakt zu kommen. Ein Schwerpunkt der DGLR ist die **Nachwuchsarbeit**. Speziell über den Jungen Senat, regelmäßige Veranstaltungen und die Nachwuchsgruppen versucht die DGLR den Nachwuchs zu fördern und zu vernetzen. In meinen Augen ist es absolut sinnvoll, das DGLR-Angebot durchzuschauen und auszuprobieren.

Es wird ja derzeit von einem massiven Fachkräftemangel in der Branche gesprochen. Was ist dazu Ihre Einschätzung? Werden zukünftige Studierende es leicht haben, einen Job zu finden?

Ja, ich bin sicher, dass die günstigen Bedingungen noch für einige Zeit bestehen werden. Die Luft- und Raumfahrt war schon immer eine Zukunftsbranche. Allerdings sind die aktuellen Herausforderungen gewaltig, gleichzeitig gehen sehr viele Kolleginnen und Kollegen in den Ruhestand. Vieles steht auf Anfang, die **Gestaltungsmöglichkeiten** sind daher **immens**. Egal welchen Weg Sie gehen möchten, sei es die Luftfahrt nachhaltig zu gestalten und einen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele bis 2050 zu leisten oder neue Welten zu erkunden und die erste astronautische Marsmission mitzugestalten, jede Verstärkung ist hochwillkommen. Denn zumindest bei uns in der Luft- und Raumfahrt gilt: The sky is not the limit. ●

Vielen Dank für das Interview, Herr Prof. Dr. Stumpf!

Bild: Peter Wihandly, RWTH Aachen



Forschen im Windkanal



49th EUROPEAN ROTORCRAFT FORUM 2023



STUDENTS PARTICIPATION CAMPAIGN

powered by:



German Society for
Aeronautics and Astronautics
Lilienthal-Oberth e.V.

The German Society for Aeronautics and Astronautics is enabling 30 students from a University in Germany to attend the European Rotorcraft Forum 2023 in Bückeburg free of charge.

So, Students from all german-speaking universities with an aerospace or aeronautics background are invited to apply for the student participation campaign.

Those students who win a ticket will receive a code for free registration. The ticket entitles the holder to attend the entire scientific programme of the conference. In addition, all winners receive a membership for the German Society for Aeronautics and Astronautics free of charge for the first year. Further information can be found in the terms and conditions for participation on the campaign website.

AND NOW? GO TO THE WEBSITE

[HTTPS://ERF2023.DGLR.DE](https://erf2023.dglr.de)

AND APPLY UNTIL 30 JULY 2023!





Innerhalb der sechs Monate in Australien reiste Nicolas Schneiders auch in den von Melbourne rund 2.000 Kilometer entfernten Uluru-Kata-Tjuta-Nationalpark

Partneruni oder Freemover

Viele Wege führen ins Ausland



Clemens Riegler zusammen mit Kollege Lennart Werner vor dem National Full-Scale Aerodynamics Complex (NFAC), einem Windkanal der NASA

Fernweh? Im Studium bietet sich noch einmal die optimale Gelegenheit für einen längeren Zeitraum ins Ausland zu gehen – sei es zum Studieren oder zum Arbeiten. Viele legen diesen Wunsch jedoch schnell wieder beiseite, zu groß scheint der organisatorische Aufwand, zu aufwendig der Bewerbungsprozess. Hochschulen und Universitäten sind inzwischen so gut aufgestellt und mit Partneruniversitäten vernetzt, dass sie die Studierenden bei ihrem Vorhaben „an die Hand nehmen“ und sowohl innerhalb der Vorbereitungen als auch an den Partneruniversitäten selbst bestmöglich unterstützen.

Über das Uninetzwerk hinaus geben Plattformen und Agenturen im Internet wie

IEOnline.de oder College-Contact.com Hilfestellung bei der Planung eines Auslandssemesters und stellen sogar ganze To-do-Listen zur Verfügung. Auch bei der Frage nach der Finanzierung lassen sich viele Möglichkeiten finden. Vom rückzahlungsbefreiten Auslands-BAföG bis hin zu Stipendien gibt es zahlreiche Möglichkeiten, die Studiengebühren im Ausland zu decken. Diese Unterstützungen gibt es auch für sogenannte *Freemover*, die ihr Auslandssemester nicht an einer Partnerhochschule verbringen möchten, sondern sich diese selbst aussuchen wollen.

Die Regelstudienzeit verlängert sich aufgrund eines Auslandsaufenthalts nicht zwingend. Kurse, die innerhalb des Austauschsemesters besucht werden, können

angerechnet und Prüfungen an der Heimatuni oftmals ersetzt werden. Abgesehen von einer erlebnisreichen Zeit, birgt ein Auslandsaufenthalt vor allem nachhaltige **Vorteile**: Viele Personalabteilungen bevorzugen Bewerbende mit Auslandserfahrung. Schließlich beweisen diese Flexibilität, Selbstständigkeit und Einsatzbereitschaft. Außerdem können sie in der Regel mit guten Sprachkenntnissen, interkulturellen Kompetenzen und länderspezifischem Know-how überzeugen.

Wie unterschiedlich ein Auslandsaufenthalt arrangiert werden kann, Tipps vor, während und nach dieser Erfahrung und warum diese Chance nicht verpasst werden sollte, darüber berichten zwei ehemalige Studenten in ihren **Erfahrungsberichten**.

Warum am Ende die Persönlichkeitsentwicklung oft mehr zählt als die praktische Erfahrung

Ein Auslandssemester in Australien

Nicolas Schneiders hat Maschinenbau im Bachelor und Luft- und Raumfahrttechnik im Master an der RWTH Aachen studiert. Im Anschluss an sein Studium arbeitete er an der Veröffentlichung eines Papers zu den Inhalten seiner Masterarbeit im *AIAA Aviation Forum 2022*. Daraufhin trat Schneiders seine erste Stelle als Projekt Manager/Analyst bei der Beratungsfirma *Accenture* an, die in Kooperation mit *Airbus* arbeitet. Aktuell ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am *Institut für Systemarchitekturen* in der Luftfahrt des *Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR)* tätig und beschäftigt sich mit der Was-

serstoffsystemintegration. Im Studium verbrachte Schneiders ein halbes Jahr in Australien am *Royal Melbourne Institute of Technology (RMIT)*. In seinem Bericht teilt er Erfahrungen und Highlights sowie Tipps für Auslandssemester.

Dass ich zu Schulzeiten nicht an einem Austauschprogramm teilgenommen habe, habe ich im Nachhinein sehr bereut. So wuchs der Wunsch, eine Zeit lang im Ausland zu leben. Als während meines Bachelorstudiums an der RWTH Aachen der Berufseinstieg näher rückte, wurde mir klar, dass insbesondere internationale Firmen praktische Erfahrungen und Auslandserfahrungen oftmals als **Einstellungskriterium** voraussetzen. Also entschloss ich mich für ein **Auslandssemester** im englischsprachigen Raum, um zusätzlich meine Englischkenntnisse zu verbessern.

Nach links und rechts schauen lohnt sich

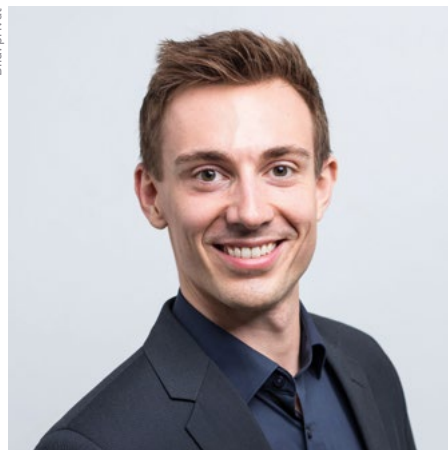
Unterstützung gab es seitens der Uni in Form von **Informationsveranstaltungen**. Zum Beispiel auf einer jährlichen Informationsmesse bei der sich das *International Office* der RWTH und andere Organisationen vorstellen, die Auslandssemester oder -praktika anbieten. Über das *International Office* werden hochschulweite Kooperationen mit verschiedenen Unis weltweit



Das Royal Melbourne Institute of Technology (RMIT) ist eine Partnerhochschule der RWTH Aachen, die pro akademischem Jahr vier Studierende der Fakultät für Maschinenbau für ein Semester aufnimmt

organisiert – insbesondere die Plätze für beliebte Ziele wie die USA und Australien sind jedoch sehr begrenzt. Der **Vorteil** einer **Hochschulkooperation** ist, dass im Zielland in der Regel **keine Studiengebühren** gezahlt werden müssen. Neben den hochschulweiten Angeboten sind Programme von Fakultäten und Instituten, die nicht so intensiv beworben werden, ein echter Geheimtipp. Auch hier fallen in der Regel keine Studiengebühren an.

So habe ich nach Alternativen recherchiert und bin auf eine Kooperation zwischen dem *Textiltechnikinstitut* der RWTH Aachen und der *RMIT University* in Melbourne, Australien, gestoßen. Diese ist zwar hauptsächlich für Textiltechnikstudierende gedacht, es wurden in der Ver-



Nicolas Schneiders ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Systemarchitekturen in der Luftfahrt des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR)

gangenheit aber auch Plätze an Luft- und Raumfahrtstudierende vergeben, da das RMIT auch diesen Schwerpunkt umfasst. Für die Bewerbung musste ich die gängigen **Unterlagen** einreichen: Motivations schreiben, Lebenslauf, Notenauszug, Sprachnachweis und eine Liste der Fächer, die ich am RMIT belegen wollte. Ich wurde angenommen und neun Monate später, kurz nach Abgabe meiner Bachelorarbeit 2018, ging es los.

Australien vs. Deutschland

Während des Aufenthalts an der Uni in Melbourne ist mir besonders das andere **Lehrkonzept** aufgefallen. Es ist deutlich verschulter und in kleineren Gruppen organisiert. Im **Semester** hat man viele Abgaben, die für die Abschlussnote angerechnet werden. Dadurch war es aus meiner Sicht einfacher, einen Kurs zu bestehen und eine gute Note zu erhalten, statt den Stoff eines gesamten Semesters in einer Klausur abrufen zu müssen. Finale Klausuren (Examen) gibt es dort dennoch für die meisten Kurse. Doch obwohl sie nur zu 50 bis 60 Prozent zu der Abschlussnote beitragen, haben sie einen wichtigen gesellschaftlichen Stellenwert

an der Uni und in der Stadt. Die **Examen** finden am RMIT in einer großen Messehalle statt, zu der sogar ein Sonderzug bereitgestellt wird. Am Bahnhof werden Durchsagen gemacht, die den Studierenden viel Erfolg wünschen.

Bezüglich der Klausurphase ist zu beachten, dass der **Semesterrhythmus** im Ausland meist anders ist als in Deutschland. Am RMIT laufen die Semester von Ende Februar bis Ende Juni und von Mitte Juli bis Mitte November, sodass sich die Klausurphase in Deutschland mit dem Semesterbeginn in Melbourne überschneidet. Auch werden nicht in jedem Semester die gleichen Kurse angeboten. Daher sollte man sich einen **Plan** machen, der sich bei der Bewerbung im Motivations schreiben und in der Fächerliste widerspiegelt. Zudem hilft es bei der Auswahl des Semesters an der Zieluni sowie der weiteren Studienplanung inklusive einer Studienplanänderung, falls Kurse von der Heimatuni mit denen der Zieluni ersetzt werden sollen.

Die beste **Zeit** für ein Auslandssemester ist im **Masterstudium**, mindestens aber sollte man im 5. Bachelorsemester sein. So ist das Grundstudium zum Großteil abge-

schlossen und man konnte sich bereits gewisse Fachkenntnisse aneignen.

Alles eine Frage der Organisation

Ein Auslandsaufenthalt ist eine Frage der Organisation. Die Zeit zwischen Bewerbung und Start verging rasend schnell. Man sollte sich also mindestens **ein Jahr** im Voraus damit beschäftigen. Plötzlich stellen sich nämlich noch viele Fragen und Aufgaben: Wie beantrage ich ein Visum? Was ist mit einer Krankenversicherung? Wie organisiere ich die Wohnungssuche? Werde ich Anschluss zu anderen Leuten finden? Bei den meisten Angelegenheiten hilft die Zieluniversität. Es werden Anleitungen und Dokumente für die Beantragung des Visums und der Krankenversicherung bereitgestellt. Auf **Einführungsveranstaltungen** für Auslandsstudierende lernt man die Uni, die Stadt und auch die Mitstudierenden kennen. Für die Unterkunft werden Studentenwohnheime angeboten und gängige Seiten zur Wohnungssuche kommuniziert. Sogar ein kostenloses Shuttle vom Flughafen zur ersten Unterkunft wurde bereitgestellt. Kurzum, man bekommt Hilfe und wird nicht allein gelassen.

Nicht nur die fachliche Expertise wird belohnt

Der Aufwand lohnt sich. Vor allem die persönliche Entwicklung ist Gold wert. Sich in einem fremden Land zurechtzufinden, ist erst einmal eine Herausforderung. Meine **Englischkenntnisse** konnte ich auf jeden Fall verbessern, was für die Arbeit in der Luft- und Raumfahrtbranche von großem Vorteil ist. Auch lernt man bei einem Austausch unterschiedliche **Kulturen** kennen. Man kommt mit Studierenden aus verschiedensten Ländern zusammen und hat neben dem Studium die Möglichkeit, das Land zu bereisen. Zudem habe ich die Chance genutzt, einen Kurs über die australische Gesellschaft zu belegen.

All die gesammelten Erfahrungen helfen im weiteren beruflichen Werdegang. Durch einen Auslandsaufenthalt sieht der Arbeitgeber, dass man sich auch in unbekanntem, neuen Situationen zurechtfindet und mit anderen Menschen und Kulturen umgehen kann. Ich bin froh, diesen Schritt gewagt zu haben und würde es jederzeit wieder tun.



Zur Einführungsveranstaltung stellte das RMIT seine studentischen Clubs vor, die ein vielfältiges Freizeitangebot anbieten, unter anderem diverse sportliche Aktivitäten wie Surfen, Fußball oder Rafting, aber auch politische, kulturelle, länderspezifische und fachspezifische Clubs wie die Space Science Students Association

Einladung ins NASA Ames Research Center

Ein Auslandsaufenthalt in Eigenregie

Clemens Riegler absolvierte 2021 den Masterstudiengang *Satellite Technology* an der *Julius-Maximilian-Universität* in Würzburg. Aktuell arbeitet er als Doktorand am Lehrstuhl Informationstechnik für Luft- und Raumfahrt zum Thema Raumfahrtlandesysteme auf Basis der Autorotation. 2022 bekam Riegler durch einen Projektvortrag eine einmalige Chance, die ihn bis heute in seiner Arbeit begleitet und neue Möglichkeiten eröffnet.

Im Juni 2022 hatte ich die Gelegenheit, auf der *FAR-Konferenz (Flight Vehicles, Aerothermodynamics and Re-entry Missions Engineering)* in Heilbronn ein neuartiges Landesystem für Raumkapseln auf anderen Planeten vorzustellen. Das Projekt *Daedalus 2* entstand mit 40 Studierenden der Hochschulgruppe *WüSpace*, einer DGLR-Nachwuchsgruppe an der Universität Würzburg. Meine Rolle innerhalb des Projekts war die **Subteamleitung** des Simulations- und Regelungsteams, zu dessen Arbeit ich auf der FAR den **Vortrag** hielt. Unter den Zuschauern saßen auch Beauftragte der amerikanischen Luft- und Raumfahrtbehörde *NASA*. Sie waren von

unserer Technologie begeistert und sprachen mich nach dem Vortrag darauf an. Ich erhielt die **Einladung**, das Thema beim *NASA Ames Research Center (Ames)* in Kalifornien vorzustellen.

Das war für mich als junger Ingenieur eine einmalige **Chance**. Also machte ich mich im August 2022 auf den Weg nach San Francisco. Gemeinsam mit **Lennart Werner**, dem Systemingenieur von *Daedalus 2*, der gerade ein Praktikum beim *Jet Propulsion Laboratory (JPL)* der *NASA* absolvierte, präsentierte ich unser Projekt vor rund 100 Wissenschaftlerinnen und Ingenieuren beim Ames. Begeistert stellten sie zahlreiche Fragen und ermutigten uns, weiter an dieser Technologie zu arbeiten.

„Lasst uns so darüber nachdenken, als ob wir es wirklich bauen“

Besondere Highlights meines Aufenthalts waren die **Führungen** durch die beeindruckenden Einrichtungen des Ames, wie dem größten Windkanal der Welt, dem Plasma-Windkanal für Hitzeschild-Tests und dem *Planetary Aeolian Laboratory* zur Durchführung von Experimenten und Simulationen äolischer Prozesse unter verschiedenen atmosphärischen Bedingungen. Außerdem durfte ich am *Interplanetary Probe Workshop* teilnehmen, einer Konferenz der Community von Forschenden, die auf anderen Himmelskörpern landen und Wissenschaft betreiben möchten. Während meines dreiwöchigen Aufenthalts im *Silicon Valley* konnte ich nicht nur das *NASA Ames*, sondern auch die Raumfahrtabteilung der *Stanford University* besuchen.

Die offene und direkte Art der Diskussionen und das Mindset „Lasst uns so darüber nachdenken, als ob wir es wirklich bauen“, haben mich nachhaltig beeindruckt. Jede **Idee** wird von Anfang an wie eine **vollwertige Mission** behandelt. Auch als Studierender wurde man dort respektiert und die Meinung wertgeschätzt. Auf der anderen Seite gibt es keinen Satz der zutreffender wäre als „Die kochen auch nur mit Wasser“. Viele der Einrichtungen vor Ort waren weder hochtechnologisch noch modern. Ganz im Gegenteil, die Technik schien zu großen Teilen noch aus den 1960er- bis 1970er-Jahren zu stammen.



Während seines Aufenthalts bei Ames konnte Clemens Riegler verschiedene Forschungseinrichtungen der NASA besuchen

Andererseits verfügt die *NASA* über eine Vielzahl an Testständen, die, egal ob alt oder neu, der *NASA* ermöglichen, ihre beeindruckenden Missionen umzusetzen.

Einmalige Chancen brauchen mehr Unterstützung

Die **Finanzierung** der Reise war jedoch eine Herausforderung: Dank der großzügigen Unterstützung einiger Stiftungen und meines Doktorvaters **Prof. Dr. Hakan Kayal** konnte ich die benötigten rund 5.500 Euro für die Reise kurzfristig aufbringen. Leider haben nicht alle Studierenden solch ein Glück. Oftmals müssen sie *NASA*-Praktika aus eigener Tasche bezahlen. Austauschdienste, Studienstiftungen, Firmen und andere Institutionen sollten daher ihre Unterstützung für solche Erfahrungen ausbauen, um Studierenden die Möglichkeit zu geben, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten weiterzuentwickeln. Denn diese bringen ihre Kenntnisse und Erfahrungen wieder mit, um sie in eigenen Projekten umzusetzen.

Meine Reise zum *NASA Ames Research Center* war eine unvergessliche Erfahrung, die mir nicht nur Einblicke in die Arbeit der amerikanischen Raumfahrtforschung bot, sondern auch wertvolle Kontakte und Inspiration für meine eigene Arbeit als Ingenieur mitgab. Noch immer tauschen die Kolleginnen und Kollegen des *NASA Mission Design Centers* und ich uns regelmäßig aus und planen auch gerade, **zukünftig** gemeinsam **Projekte** umzusetzen. Aktuell wurde ersten kleinen Projektmitteln zugestimmt, um konkretere Pläne für eine mögliche Zusammenarbeit auszuformen. Allen Beteiligten, die diese Reise ermöglichen haben, bin ich zutiefst dankbar und hoffe, dass zukünftige Generationen von Studierenden ähnliche Chancen erhalten werden. ●



Das Prinzip der Autorotation sorgt dafür, dass Flugkörper aus großen Höhen um ein Vielfaches abgebremst werden und soll einmal Fallschirme bei Landekörpern aus dem Weltraum ersetzen. Erstmals wurde das Prinzip im Projekt *Daedalus 1* verwendet.

Vernetzen auf europäischer Ebene

EUROAVIA bringt Studierende und
Unternehmen zusammen

Bild: Lauren Parrall Marho (CC BY-NC 2.0)



Bei der europäischen Studenteninitiative **EUROAVIA** (*European Association of Aerospace Students*) kommen mehr als 3.000 Studierende der Luft- und Raumfahrt von 43 Universitäten und Hochschulen in 19 Ländern zusammen. Die 1959 gegründete gemeinnützige Organisation hat es sich zum Ziel gesetzt, Unternehmen und Studierende zu verbinden und so die Luft- und Raumfahrt in Europa zu fördern. In Deutschland ist EUROAVIA in sechs Ortsgruppen (Local Groups) vertreten: Aachen, Braunschweig, Bremen, Dresden, München und Stuttgart.

Die Organisation wird ausschließlich von ehrenamtlichen Studierenden betrieben, die Werte wie Teamarbeit, Gleichberechtigung, kulturelles Bewusstsein, Innovation und internationale Vernetzung teilen. Eines der Hauptelemente von EUROAVIA ist die Organisation von sogenannten **International Events**. Sie geben den Mitgliedern die Möglichkeit, neues Wissen zu erwerben, Fähigkeiten zu erlernen und dauerhafte Bindungen aufzubauen. Organisiert werden sie von den einzelnen Ortsgruppen. Art und Inhalt können dabei sehr unterschiedlich und individuell sein. So gibt es Managementkongresse, auf denen über die Zukunft von EUROAVIA entschieden wird, Symposien und technische Workshops mit verschiedensten Themen oder auch sogenannte *Fly-Ins*, nichttechnische Veranstaltungen, die dazu dienen, neue Kulturen zu entdecken und die Luft- und Raumfahrtindustrie der besuchten Region kennenzulernen.

Europäische Veranstaltungen für Luft- und Raumfahrtstudierende

Darüber hinaus ist EUROAVIA an verschiedenen Projekten als Hauptakteur beteiligt. So hilft sie bei der Organisation der *Air Cargo Challenge (ACC)*, einem internationalen technischen Flugwettbewerb, der alle zwei Jahre stattfindet und an dem über 300 Studierende teilnehmen.

Gemeinsam mit *Airbus* organisiert EUROAVIA den *Airbus Sloshing Rocket Workshop (ASRW)*. Bei dem 2019 ausgetragenen Wettbewerb sollten Teams eine kostengünstige wiederverwendbare **Rakete** entwerfen, bauen und fliegen, die durch die Bewegung von Wasser in einem drucklosen Tank destabilisiert wird. Der nächste Wettbewerb ist für **August 2023** in Belgrad, Serbien, geplant.

Für September und November 2023 steht zudem der nächste **Ideathon** auf der Agenda. Der Ideathon ist ein **Ingenieurwettbewerb**,



Die Finalisten des Airbus Sloshing Rocket Workshop im Juli 2022 in Terrassa, Spanien

der in Terrassa, Spanien, und München, Deutschland, stattfinden soll. Während dieser Veranstaltung haben die Teilnehmenden von verschiedenen europäischen Universitäten 24 Stunden Zeit, um eine Lösung für eine Aufgabe zu finden, die teilnehmende Unternehmen auswählen und vorschlagen. Die erarbeitete Lösung wird im Anschluss nach verschiedenen Kriterien bewertet, unter anderem nach ihrer wirtschaftlichen und technologischen Durchführbarkeit.

Gemeinsam mit dem Softwarehersteller *PACE Aerospace Engineering and Information Technology GmbH* organisiert EUROAVIA außerdem den **PACE Contest**, einen **Online-Wettbewerb**, an dem Studierendenteams von verschiedenen Universitäten teilnehmen und einen innovativen Entwurf für ein **Flugzeug** unter Verwendung der von PACE entwickelten Software vorschlagen.

Im September 2022 initiierte EUROAVIA darüber hinaus das Projekt **The Future & Beyond**, eine dreitägige **Netzwerkveranstaltung**, bei der Studierende und Unternehmen aus der Luft- und Raumfahrtbranche zusammenkommen, um über die Zukunft des Luft- und Raumfahrtsektors zu diskutieren. Die Veranstaltung 2022 bot den Studierenden am ersten Tag ein Soft-Skills-Training, bei dem sie unter anderem lernten, ihre Fähigkeiten bei Vorstellungsgesprächen und ihre Lebensläufe zu optimieren. Am zweiten Tag folgte eine Reihe von Rundtischgesprächen, bei denen Unternehmen ihre Arbeitsbereiche und Möglichkeiten vorstellten. Der dritte Tag ermöglichte den Meinungsaustausch zwischen Vertretenden von Unternehmen und Studierenden im Rahmen von Business-to-Business-Meetings. Vom **18. bis 21. September 2023** soll die Veranstaltung nun erneut stattfinden. Dieses Mal soll es aber noch mehr Raum für Rundtischgespräche geben. Dazu wird *The Future & Beyond* an vier Tagen stattfinden, um den Studierenden mehr Möglichkeiten zum Austausch mit Fachleuten aus der Branche zu bieten. ●

<https://euroavia.eu>



Bild: EUROAVIA



Electoral Meeting des EUROAVIA-Kongresses (EMEAC) im April 2023 in Bremen

DIE AUTORIN

Irina Stoican erlangte 2022 den Bachelorabschluss in Luft- und Raumfahrttechnik an der *Politehnica University of Bucharest* in Rumänien. Derzeit absolviert sie ein **Masterstudium in Space and Astronautics** in Rom, Italien. Sie ist seit fünf Jahren bei **EUROAVIA** und Präsidentin des International Boards für das Geschäftsjahr 2022 bis 2023.

Hoch hinaus

Ausbildungsberufe in der Luft- und Raumfahrt



Ein Job in der Luft- und Raumfahrtbranche geht nur über ein Ingenieurstudium? Keinesfalls! So vielfältig die benötigten Fachkenntnisse innerhalb der Luft- und Raumfahrt, so vielfältig sind auch die Tätigkeiten und Ausbildungswege dorthin. Vom Verwaltungsmanagement über Fachkräfte für Feinwerkmechanik bis hin zur Hubschrauberpilotin oder zum Fluglotsen, ob über eine duale oder schulische Ausbildung – es gibt zahlreiche Wege, in die Luft- und Raumfahrtbranche einzusteigen. Wir stellen einige Ausbildungsberufe vor und geben eine Übersicht über viele weitere Möglichkeiten.

Duale Ausbildung

Bei der dualen Ausbildung lassen sich **Theorie** und **Praxis** direkt verbinden. In der Luft- und Raumfahrt gibt es viele Ausbildungsberufe, in denen abwechselnd in der Schule und im Betrieb gelernt wird. Hier kann das theoretisch erlernte Wissen aus der Berufsschule direkt in die Praxis umgesetzt werden. Entweder erfolgt der Wechsel zwischen Schule und Betrieb wöchentlich, indem ein bis zwei Tage in der Schule und der Rest im Betrieb verbracht werden oder am Stück über mehrere Wochen wechselnd. Insgesamt liegt die Ausbildungszeit bei zwei bis dreieinhalb Jahren, je nach Tätigkeit. **Voraussetzung** für eine duale Ausbildung ist ein **Ausbildungsvertrag**. Im Gegensatz zu einer schulischen Berufsausbildung oder auch dem Studium wird bei der dualen Ausbildung ab dem ersten Tag ein **monatliches Gehalt** gezahlt. Auch gibt es immer die gute Chance, nach der Ausbildung vom Betrieb übernommen zu werden. Ansonsten sammelt man innerhalb der dualen Ausbildung bereits eine Menge Berufserfahrung, sodass der Berufseinstieg wahrscheinlich leichter gelingt, als bei einer schulischen Berufsausbildung. Je nach schulischem Abschluss, lässt sich die Ausbildungszeit sogar verkürzen. Hier zwei Beispiele:

FluggerätmechanikerIn Triebwerkstechnik

Fluggerätmechanikerinnen und -mechaniker der Fachrichtung Triebwerkstechnik untersuchen, prüfen und reparieren **Raketentriebwerke** und **Flugzeugmotoren**. In vorgegebenen Wartungsintervallen zerlegen sie die Triebwerke entsprechend Wartungsvorgaben komplett und prüfen jedes Teil. Sie reinigen Bauteile, setzen sie instand, tauschen Verschleiß- oder defekte Teile aus und wechseln Betriebsstoffe wie Motoröl oder Hydraulikflüssigkeiten. Schließlich setzen sie die Triebwerke wieder zusammen und testen ihre Funktion auf Prüfständen. Im laufenden Flugbetrieb führen sie Kontrolluntersuchungen durch, beheben kleinere Störungen und Fehler selbst oder veranlassen die Reparatur größerer Schäden. Anhand technischer Zeichnungen werden Einzelteile zu Baugruppen, Triebwerksmodulen oder ganzen Triebwerken zusammengesetzt. Fluggerätmechanikerinnen und -mechaniker der Fachrichtung Triebwerkstechnik arbeiten in der Luft- und Raumfahrtindustrie, zum Beispiel bei Triebwerksherstellern, Wartungs- und Instandhaltungsbetrieben, Fluggesellschaften, Fluggerätsherstellern oder bei der Bundeswehr.

Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre

Voraussetzung: Mittlere Reife

Fluglotsin/Fluglotse

Fluglotsinnen und Fluglotsen übernehmen viel Verantwortung. Sie überwachen, kontrollieren und leiten alle **Bewegungen der Luftfahrzeuge** auf Flughäfen und in dem ihnen zugeteilten Luftraum. Ihre Arbeiten erledigen sie in Toren und Kontrollzentren



Bild: Rolls-Royce Deutschland

Viele Unternehmen aus der Branche bieten jedes Jahr eine hohe Anzahl an Ausbildungsplätzen an

mithilfe von hochspezialisierten Radar- und Computersystemen und Flugfunkdiensten. Zu ihren Aufgaben gehören die zeitliche und räumliche Koordination von Flugzeugen, Anweisungerteilungen für Start, Landung, Sink- oder Steigflug sowie für das Anlassen der Triebwerke. Sie informieren die Pilotinnen und Piloten über Angaben, die für einen sicheren Flug notwendig sind und halten Kontakt zu Wetterdienst und Flughafengesellschaften. Am Boden behalten sie zudem den Nahverkehrsbereich des Flughafens im Blick und stellen sicher, dass sich niemand in die Quere kommt. Durch die starke **mentale Beanspruchung** gibt es verpflichtende Pausen während der Arbeitszeit und eine überdurchschnittliche Anzahl an Urlaubstagen.

Ausbildungsdauer: 3 Jahre

Voraussetzung: Allgemeine Hochschulreife, maximales Alter: 24 Jahre

Schulische Berufsausbildung

Die schulische Berufsausbildung hat den Vorteil, sich nach der Schulzeit nicht umstellen zu müssen, weil die Lehre ausschließlich in der **Berufsschule** stattfindet. Da eine rein theoretische Ausbildung den Berufseinstieg erschweren könnte, gehören **Praktika** mittlerweile zum festen Bestandteil einer schulischen Berufsausbildung. Hier kann das Gelernte in einem festgelegten Zeitraum über mehrere Wochen in die Praxis umgesetzt und es können erste Kontakte in die Arbeitswelt geknüpft werden. Berufsschulen orientieren sich an den gesetzlichen Schulferien, sodass es mehr Urlaub als im Betrieb gibt. Auch bei der schulischen Berufsausbildung lässt sich die Ausbildungszeit mit einem höheren Schulabschluss entsprechend verkürzen. Zwei Beispiele:

Internationale LuftverkehrsassistentIn

Internationale Luftverkehrsassistentinnen und -assistenten werden im **Passagierservice**, in der **Flugzeugabfertigung** und im **Frachtbereich** eingesetzt. Sie koordinieren die Vorgänge bei der Abfertigung von Flugzeugen, wie etwa die Beladung, den Einstieg der Passagiere oder das Briefing der Crew und kümmern sich um das Einhalten der Sicherheitsbestimmungen am Boden. Zudem beraten und betreuen sie Fluggäste am Flughafen. Am Abfer-

tigungsschalter checken sie Passagiere ein und nehmen das Gepäck entgegen. Im Gepäckservice werden Verlustmeldungen entgegengenommen, verloren gegangene Gepäckstücke ausfindig gemacht und Schadensfälle bearbeitet. Luftverkehrsassistentinnen und -assistenten beraten Expeditionen, Handels- oder Industrieunternehmen über das Dienstleistungsangebot im Bereich Luftfracht, verkaufen Frachtraum oder erstellen Frachtpapiere. Der Ausbildungsabschluss befähigt gleichzeitig zum Bachelorstudium im Fach Luftverkehrsmanagement.

Ausbildungsdauer: 2 Jahre

Voraussetzung: Mittlere Reife

TechnischeR AssistentIn für Metallografie und Werkstoffkunde/-analyse

Technische Assistentinnen und Assistenten für Metallografie und Werkstoffkunde beziehungsweise Werkstoffanalyse ermitteln die **Werkstoffeigenschaften** von **Metallen** und anderen **Materialien**, zum Beispiel von Kunststoffen sowie mineralischen und keramischen Stoffen. Dazu führen sie mikroskopische, röntgenologische und andere physikalische Verfahren der Oberflächenuntersuchung durch. Auch Untersuchungsmethoden wie Härteprüfung und Zugversuche zur Festigkeitsbestimmung kommen zur Anwendung. Mittels 3D-Drucker ist es zudem möglich, metallurgische Werkstoffe zu Testzwecken herzustellen. Diese und weitere Prüfverfahren sind dazu da, um Bauteile auf Schäden zu prüfen, die Qualität des Materials sicherzustellen oder Prüfpläne für Werkstoffe zu erstellen. Die Ausbildung dauert zwei bis drei Jahre. Gleichzeitig kann mit dem Abschluss auch die **Fachhochschulreife** erreicht werden, die zur Aufnahme eines Studiums an einer (Fach-)Hochschule berechtigt. Der vielfach **projektbezogene Unterricht** erfolgt häufig in kleinen Arbeitsgruppen, in denen die Auszubildenden selbstständig und teamorientiert arbeiten. Ein **Betriebspraktikum** von acht Wochen ist fester Bestandteil der Ausbildung.

Ausbildungsdauer: 2 bis 3 Jahre

Voraussetzung: Mittlere Reife

Der individuelle Weg

Nicht alle Ausbildungen werden ausschließlich dual beziehungsweise schulisch angeboten. Welche der beiden Arten am Ende besser ist, muss jeder nach seinen eigenen Vorlieben und Interessen für sich entscheiden. Einen Überblick über alle Möglichkeiten bietet die Seite [skyfuture.de](https://www.skyfuture.de). Hier gibt es ausführliche Informationen zu den einzelnen Ausbildungsberufen, einen Überblick über Dauer und Anforderungen sowie potenzielle Arbeitgeber. Junge Menschen mit Interesse an der Luft- und Raumfahrt können sich hier bei ihrer Berufssuche orientieren. [skyfuture.de](https://www.skyfuture.de) pflegt eine **Datenbank** mit Ausbildungs- und Studiengängen im Bereich Luft- und Raumfahrt und kooperiert mit namhaften Partnern aus Industrie, Forschung und Politik. Weiterhin informiert die Website über freie Praktika-Stellen, Weiterbildungen, Finanzierung von Studium oder Ausbildung und über anstehende Events zur Berufsorientierung.

[skyfuture.de/?id=26](https://www.skyfuture.de/?id=26)



Hier aber noch ein Überblick über ein paar weitere spannende Ausbildungsberufe in der Luft- und Raumfahrt:

Technische Berufe

ElektronikerIn für Automatisierungstechnik: verantwortlich für hochkomplexe und rechnergesteuerte Industrieanlagen.

Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre

ElektronikerIn für Betriebstechnik: installiert, wartet und repariert elektrische Bauteile für Anlagen wie Produktions-, Verfahrens- oder Betriebsanlagen.

Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre

ElektronikerIn für Geräte und Systeme: stellt Geräte und Systeme für den kommunikations- und informationstechnischen Bereich sowie für den medizinischen Einsatz her.

Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre

ElektronikerIn für Informations- und Systemtechnik: verantwortlich für die Entwicklung und Realisierung von industriellen informationstechnischen Systemen.

Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre

ElektronikerIn für Maschinen und Antriebstechnik: verantwortlich für die Montage elektrischer Maschinen und Antriebssysteme.

Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre

FachinformatikerIn für Anwendungsentwicklung: entwirft und programmiert kundenwunschorientierte Software.

Ausbildungsdauer: 3 Jahre

FachinformatikerIn für Systemintegration: plant, konfiguriert und realisiert kundenspezifische IT-Systeme.

Ausbildungsdauer: 3 Jahre

Fachkraft für Metalltechnik: Ausbildung in den Fachrichtungen Konstruktionstechnik, Montagetechnik, Umform- und Drahttechnik und Zerspanungstechnik möglich.

Ausbildungsdauer: 2 Jahre

FeinwerkmechanikerIn: zuständig für die Fertigung metallischer Bauteile für feinmechanische Geräte und Maschinen.

Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre

FertigungsmechanikerIn: verantwortlich für die Montage von Einzelteilen und Baugruppen zu verschiedenartigen Produkten nach technischen Zeichnungen und Montageplänen.

Ausbildungsdauer: 3 Jahre

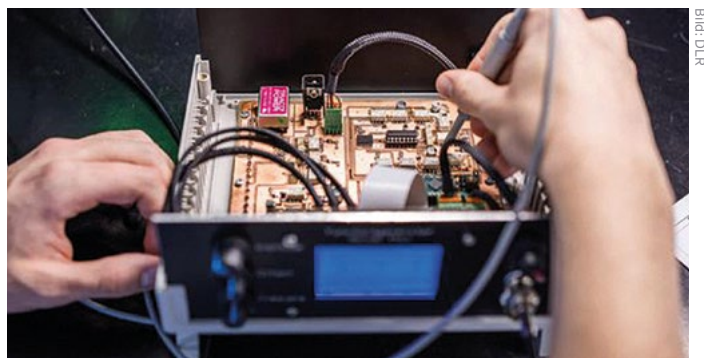


Bild:DLR

Bei der Ausbildung als ElektronikerIn wird gelernt, wie man Geräte herstellt und Anlagen wartet

FluggeräteelektronikerIn: verantwortlich für den Einbau sowie das Prüfen und Messen elektronischer und elektrischer Anlagen und Geräte in Fluggeräten.

Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre

FluggerätetechnikerIn: Ausbildung in den Fachrichtungen Fertigungs-, Instandhaltungs- und Triebwerkstechnik möglich.

Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre

IndustriemechanikerIn: stellt Geräte, Maschinen und Produktionsanlagen her, wartet und repariert diese.

Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre

KonstruktionsmechanikerIn: stellt Metallbaukonstruktionen wie Stahlbau- und Blechkonstruktionen her.

Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre

LeichtflugzeugbauerIn: fertigt Leichtfluggeräte wie Segelflugzeuge, Ultraleichtfluggeräte und kleinere Motorflugzeuge an.

Ausbildungsdauer: 3 Jahre

MechatronikerIn: montiert komplexe mechatronische Anlagen und Systeme aus elektronischen, elektrischen und mechanischen Komponenten.

Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre

OberflächenbeschichterIn: beschichtet bzw. veredelt Oberflächen von Metallen und Kunststoffen.

Ausbildungsdauer: 3 Jahre

SystemelektronikerIn: entwickelt und produziert elektrische und elektronische Komponenten, Systeme und Geräte.

Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre

TechnischeR ProduktdesignerIn: je nach Ausrichtung für Maschinen- und Anlagenkonstruktion oder Produktgestaltung und -konstruktion verantwortlich.

Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre

VerfahrensmechanikerIn Beschichtungstechnik: verantwortlich für die Planung, Steuerung und Überwachung der Verfahren zur Beschichtung von Holz-, Metall- oder Kunststoffoberflächen.

Ausbildungsdauer: 3 Jahre

VerfahrensmechanikerIn für Kunststoff- und Kautschuktechnik: Ausbildung in den Fachrichtungen Bauteile, Compound- und Masterbatchherstellung, Faserverbundtechnologie, Formteile, Kunststofffenster oder Mehrschichtkautschukteile möglich.

Ausbildungsdauer: 3 bis 3,5 Jahre

WerkstoffprüferIn: Ausbildung in den Fachrichtungen Kunststofftechnik, Metalltechnik, Systemtechnik oder Wärmebehandlungstechnik möglich. Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre

WerkzeugmechanikerIn: produziert verschiedenartige Werkzeuge sowie Press- und Prägeformen.

Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre

ZerspanungsmechanikerIn: verantwortlich für die Herstellung meist metallischer Präzisionsbauteile für technische Produkte.

Ausbildungsdauer: 3,5 Jahre

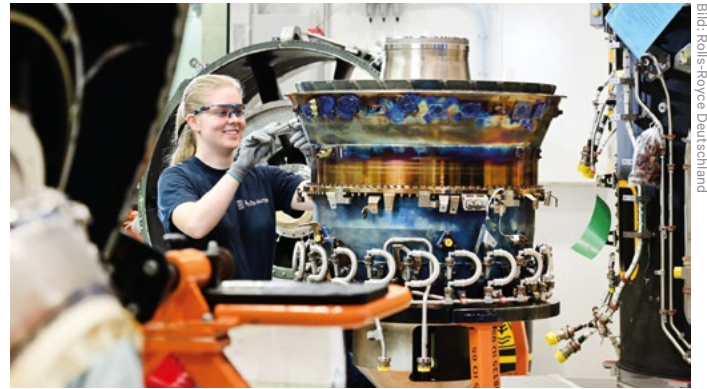


Bild: Rolls-Royce Deutschland

In der Luft- und Raumfahrt sind viele technische Ausbildungsberufe gefragt, zum Beispiel FluggerätetechnikerInnen Triebwerkstechnik

In der Luft

FlugbegleiterIn: versorgt Fluggäste während eines Flugs und beachtet dabei die Einhaltung aller sicherheitsrelevanten Vorschriften.

Ausbildungsdauer: 6 Wochen bis 3,5 Monate

VerkehrsflugzeugführerIn: als PilotIn voll ausgebildet und lizenziert, steuert im kommerziellen Luftverkehr große Fracht- und Passagierflugzeuge.

Ausbildungsdauer: 2 Jahre

HubschrauberpilotIn: bedient und fliegt Hubschrauber im kommerziellen Luftverkehr, in der Landwirtschaft oder für die Polizei.

Ausbildungsdauer: unterschiedlich

Am Boden

Fachkraft für Lagerlogistik: verantwortlich für den Warenein- und -ausgang sowie für logistische Prozesse und Planungen.

Ausbildungsdauer: 3 Jahre

Industriekaufleute: verantwortlich in Unternehmen aller Branchen für die betriebswirtschaftlichen Abläufe.

Ausbildungsdauer: 3 Jahre

Kaufleute für Büromanagement: verantwortlich für die Organisation und die Ausführung bürowirtschaftlicher und kaufmännisch-verwaltender Tätigkeiten.

Ausbildungsdauer: 3 Jahre

Kaufleute für Spedition und Logistikdienstleistung: verantwortlich für die Organisation des Versands, des Umschlags sowie für die Lagerung von Gütern.

Ausbildungsdauer: 3 Jahre

Luftverkehrskaufleute: übernehmen organisatorische Aufgaben in der Passagier- und Flugzeugabfertigung, in Einkauf und Vertrieb und organisieren die Abläufe am Terminal.

Ausbildungsdauer: 3 Jahre

Servicekaufleute im Luftverkehr: verantwortlich für die Beratung, Betreuung und Information der Fluggäste am Flughafen.

Ausbildungsdauer: 3 Jahre

Let's talk!

Drei Fragen an Auszubildende und dual Studierende





Bild: Diehl Aerospace

Justin ist ausgebildeter Elektroniker für Geräte und Systeme bei Diehl Aerospace



Bild: Airbus

Lee-Ann lässt sich bei Airbus als Verfahrensmechanikerin für Beschichtungstechnik ausbilden



Bild: Lufthansa

Nabil absolviert sein duales Studium bei Lufthansa Technik

Wir möchten wissen, was die Azubis und Dualis unterschiedlicher Luft- und Raumfahrtunternehmen denken. Sie sind die Zukunft der Branche und gestalten deren Entwicklung maßgeblich mit. Hier beantworten zwei Auszubildende und ein dualer Student aus der Luft- und Raumfahrt unsere Fragen. Mit ihnen haben wir uns vorab auf das „Du“ geeinigt.

- 1 Was begeistert dich an der Luft- und Raumfahrtbranche?
- 2 Was gefällt dir besonders an deiner Ausbildung?
- 3 Welche Entwicklung für die Zukunft findest du in der Luft- und Raumfahrtbranche besonders spannend?

Justin ist seit Januar 2023 ausgelernter Elektroniker für Geräte und Systeme. Seine Ausbildung absolvierte er bei Diehl Aerospace in Überlingen am Bodensee. Ab September startet er ebenfalls dort ein duales Studium in Elektrotechnik/Nachrichten- und Kommunikationstechnik.

Antwort zu 1: Die Leistungsfähigkeit der Elektronik sowie die neuen und modernen Testsysteme und die alten Testsysteme für analoge Produkte aus dem militärischen Bereich.

Antwort zu 2: Der Ausbildungsverbund mit Diehl Defence hat mir besonders viele Eindrücke zu den Tätigkeiten als Elektroniker geliefert. Außerdem wurden hier viele Kontakte geknüpft, sowohl mit Azubis als auch mit Vorgesetzten und Mitarbeitern. An diese konnte ich mich immer wenden, wenn ich Fragen hatte.

Antwort zu 3: Besonders spannend finde ich das neu kommende Volocopter-Programm, das in Zukunft viele Grundsteine in der Mobilität legen wird.

Lee-Ann ist in ihrem ersten Ausbildungsjahr zur Verfahrensmechanikerin für Beschichtungstechnik. Sie lernt bei Airbus in Finkenwerder/Hamburg.

Antwort zu 1: Mich faszinieren die Flugzeuge an sich sehr. Ich finde es wirklich beeindruckend, dass wir die Möglichkeit haben, mit einem Flugzeug durch die Luft zu fliegen. Die Luft- und Raumfahrtbranche erstreckt sich über viele interessante und verschiedene Berufe, die dennoch alle zusammenwirken, um das Reisen durch die Luft zu ermöglichen. Man ist ein Teil von etwas sehr Großem.

Antwort zu 2: Besonders gut an meiner Ausbildung gefällt mir das Miteinander. Hier geht es darum, als Team zu funktionieren und gemeinsam viel zu erreichen.

Antwort zu 3: Spannend finde ich die nachhaltige Arbeit an einem Wasserstoffflugzeug, das von Airbus bis 2035 auf den Markt gebracht werden soll.

Nabil schreibt aktuell seine Bachelorarbeit im dualen Studium Maschinenbau – Entwicklung und Konstruktion. Er studiert und arbeitet in Hamburg bei Lufthansa Technik.

Antwort zu 1: Das Konzept vom Fliegen faszinierte mich schon immer. Ich konnte mir als Kind nie erklären, wie ein Flugzeug

fliegen kann und wollte deshalb in die Luftfahrtbranche einsteigen.

Antwort zu 2: Wir haben im Studium ganz viele Labore, in denen wir praktisch arbeiten können. Direkt an der Uni den theoretischen Teil der Vorlesung mit einem praktischen Teil zu kombinieren und zu vertiefen, macht besonders viel Spaß. Ich freue mich aber viel mehr auf die praktischen Phasen bei der Lufthansa Technik, da man selbst entscheiden kann, in welcher Abteilung und an welchen Projekten man arbeiten will.

Antwort zu 3: Die Produkte, die aktuell entwickelt werden, um die Luftfahrtbranche umweltfreundlicher zu gestalten, finde ich besonders spannend. Vieles wird auch von der Natur abgeguckt und das ist faszinierend. Wie zum Beispiel AeroSHARK, eine Folie, die von Haifischhaut inspiriert wurde und am Flugzeug angebracht werden kann, um den Luftwiderstand zu verringern und somit Treibstoff einzusparen und den CO₂-Ausstoß zu verringern. Ich bin gespannt, welche neuen Produkte entwickelt werden und wovon wir noch inspiriert werden. ●

DIE AUTORIN

Amelie Betz ist Projektleiterin bei der jungvornweg GmbH für Kinder- und Jugendkommunikation. Sie betreut aktuell skyfuture.de, das Nachwuchsportal der Luft- und Raumfahrt, für das die Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (DGLR) die Trägerschaft innehat.

Losgelöst

Die Luft- und Raumfahrt in lockerer Atmosphäre entdecken



Die eigene Berufung schon gefunden und davon nicht genug bekommen? Die Berufswelt im MINT-Bereich entdecken oder nach der Schule einen Auslandsaufenthalt wagen, wo Luftfahrt und Abenteuer zusammenkommen? Von Ferienangeboten mit Spaßfaktor über Orientierungsworkshops bis hin zu interdisziplinärer Zusammenarbeit in den Semesterferien bieten sich zahlreiche Möglichkeiten, die Faszination Luft- und Raumfahrt auch abseits von Schule und Studium aktiv zu erleben. Für jedes Alter ist etwas dabei. Hier stellen wir eine Auswahl an Kursen, Workshops und Summer Schools vor.

In der Schule

Für die **Jüngsten** geben Angebote wie von den DLR_School_Labs, der DroneMasters Academy oder der proTechnicale School Schülerinnen und Schülern **faszinierende Einblicke** in die Welt der Forschung im MINT-Bereich und ermöglichen spielerisch den Zugang zur Luft- und Raumfahrt.

DLR_School_Labs

„Raus aus der Schule – rein ins Labor“ lautet das Motto der *DLR_School_Labs*. Das *Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)* bietet Schülerinnen und Schülern von der Grundschule bis zur 10. Klasse einen ein- bis dreitägigen Besuch in einem ihrer Schülerlabore an. Hier werden in Kleingruppen **Experimente** durchgeführt, das eigene Können als Fluglotse oder Pilot erprobt oder die *Internationale Raumstation ISS* via VR-Brille erkundet. Je nach Schwerpunkt des jeweiligen Standorts, bieten die *DLR_School_Labs* **unterschiedliche Forschungsbereiche** zum Entdecken. Eine frühzeitige Anmeldung ist erwünscht.

- Wer?** Schulgruppen ab Grundschule bis zur 10. Klasse
- Wann?** Individuelle Termine
- Wo?** Berlin, Braunschweig, Bremen, Cottbus, Göttingen, Jena, Köln, Lampoldshausen/Stuttgart, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, RWTH Aachen, TU Darmstadt, TU Dortmund, TU Dresden, TU Hamburg, Uni Augsburg

Kosten: Keine

dlr.de/schoollab/desktopdefault.aspx/tabid-13877



Bild: DLR/Markus Kuszewski

DLR_School_Lab Braunschweig: An den DLR_School_Labs ist es sogar möglich, ein Freiwilliges Soziales Jahr zu absolvieren

DroneMasters Academy

Bei der *DroneMasters Academy* erhalten Kinder und Jugendlichen zwischen 10 und 15 Jahren bereits früh Zugang zu zukunftsweisenden Technologien und können erste praktische Erfahrungen in der **Digitalisierung** und **Aerodynamik** sammeln. Mittels Drohnen und Drone Racing werden Schülerinnen und Schüler an altersgerechten Drohnen-Systemen mit dem Fliegen auf Sicht und mit Videobrille, mit der Programmierung von Drohnen sowie mit den physikalischen Grundlagen des Fliegens vertraut gemacht. Mit einem Training im **Flugsimulator** und einem **Abschlussparcours** kommt dabei auch der Spaß nicht zu kurz.

- Wer?** Kinder und Jugendliche von 10 bis 15 Jahren
- Wann?** 4 bis 5 Tage in den Schulferien
- Wo?** Berlin, Hamburg, Köln, Leipzig, München, Münster (Umgebung)

Kosten: 390 €

dronemasters.academy/de/kurse/ferienkurse-einsteiger

proTechnicale School

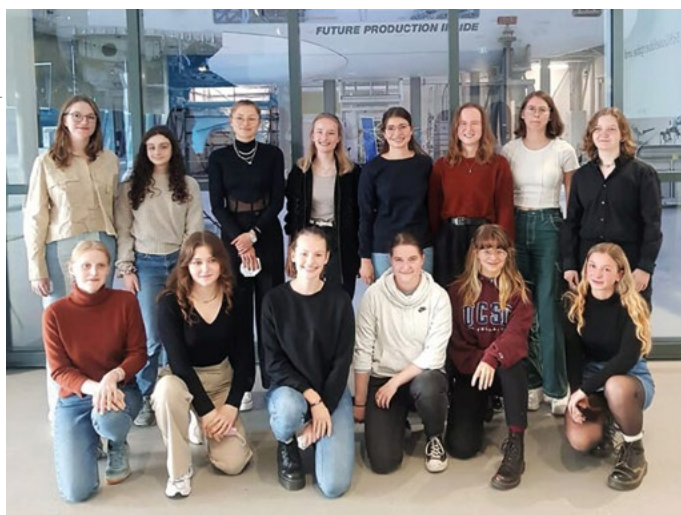
Ein spezielles Angebot für **junge Frauen** bietet die Initiative *proTechnicale School*. Hier können Schülerinnen der Oberstufe die **MINT-Welt** unter Gleichgesinnten entdecken. Angeleitet von Expertinnen und Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft erhalten sie spannende Einblicke in Luft- und Raumfahrt, erneuerbare Energien und Informationstechnologie/Programmierung. Neben einem vielfältigen Programm zur Orientierung und Vorbereitung auf eine Ausbildung oder ein Studium, dient der Workshop der Persönlichkeitsentwicklung, dem Aufbau eines persönlichen Netzwerks und dem Bewerbungstraining. Dazu treffen sich maximal 20 junge Frauen aus ganz Deutschland einmal die Woche für zwei bis vier Stunden zu einem digitalen Workshop. Dazu kommt ein einwöchiges **Summer Camp** (Teilnahme optional), das am *ZAL TechCenter* in Hamburg stattfindet.

- Wer?** Junge Frauen der Oberstufe
- Wann?** 1. März bis 31. Juli 2023 und
1. September 2023 bis 31. Januar 2024
- Wo?** Online/Präsenz

Kosten: 25 €/Monat

protechnicale.de

Bild: proTechnicale



Am 30. September 2022 startete der bereits 12. proTechnicale-Classical-Jahrgang im ZAL TechCenter mit einem Kick-off-Meeting

Bild: IACE



Neben der Begeisterung für die Luftfahrt steht der kulturelle Austausch beim IACE im Vordergrund wie hier bei einem Ausflug in ein kleines Dorf in den Pyrenäen

Zwischen Schule und Studium (Gap Year)

International Air Cadet Exchange (IACE)

Mit dem Hubschrauber in die Schweiz? Das *Airbus Test Department* in Toulouse besichtigen? Gleitschirmfliegen in der Türkei? Jedes Jahr schickt der *International Air Cadet Exchange (IACE)* Deutschland junge Erwachsene (18 bis 20 Jahre), die sich für die Luftfahrt interessieren oder bereits damit zu tun haben, zu einem **zweiwöchigen Austauschprogramm** in eines der **Partnerländer**. Bei einem Mix aus offiziellen Empfängen, Industrie- und Luftwaffenbesuchen, kulturellen Highlights sowie fliegerischen Aktivitäten und Freizeit lernen die Teilnehmenden die **Kultur** und die **Luftfahrtindustrie** des **Gastlands** kennen. Unterstützt wird der Jugendaustausch auf deutscher Seite von der *Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (DGLR)* sowie der Luftwaffe.

Wer? Junge Erwachsene von 18 bis 20 Jahren

Wann? Jährlich für zwei Wochen im Sommer

Wo? Internationales Partnerland

Kosten: 650 €

iacegermany.de

proTechnicale Classic

Intensiver wird das Programm bei *proTechnicale Classic*. Über elf Monate können **Abiturientinnen** hier die **MINT-Welt** ausgiebig kennenlernen. Die jungen Frauen aus Deutschland und der ganzen Welt leben und lernen in Hamburg. Die Workshops und Seminare finden größtenteils am *ZAL TechCenter* in Hamburg statt. Neben **Praktika** im In- und Ausland geht es zu **Exkursionen** zu Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Sie besuchen Universitäten und Hochschulen und können dabei verschiedene Studiengänge kennenlernen. Darüber hinaus profitieren die Teilnehmerinnen von **Coaching-** und **Mentoring-Programmen** zur Stärkung des Selbstbewusstseins, knüpfen Kontakte in Wirtschaft und Wissenschaft und können erste **ECTS-Kreditpunkte** (*European Credit Transfer System*) für ihr Studium sammeln.

Wer? Abiturientinnen

Wann? 1. Oktober eines jeden Jahres bis zum 31. August im Folgejahr

Wo? Hamburg/Online

Kosten: 0 – 760 €/Monat, je nach Förderung (BAfÖG-berechtigt)

protechnicale.de/programm/classic

Im Studium

Die Luft- und Raumfahrt ist ein Zukunftsmarkt. Hier entstehen innovative Ideen, neue Bereiche werden erschlossen und bestehende Verfahren weiterentwickelt. Dabei sind auch interdisziplinäre Ansätze und Methoden gefordert, die über klassische Luft- und Raumfahrtdisziplinen hinausgehen. Einen Vorgesmack auf die **fächerübergreifende** und **internationale Zusammenarbeit** in der Branche bieten die sogenannten *Summer Schools*. Einige Hochschulen und Einrichtungen bieten dabei die Möglichkeit, bestimmte Studienrichtungen in den Semesterferien zu vertiefen, praktisch an einem Projekt zu arbeiten, Kontakte zu knüpfen und sogar ECTS-Kreditpunkte zu sammeln. Hier werden einige Summer Schools mit Bezug zur Luft- und Raumfahrt vorgestellt, die dieses Jahr stattfinden (**Hinweis:** Die *Bewerbungsphase ist bei den meisten Kursen bereits abgelaufen. Einfach auf der Seite der jeweiligen Summer School über die Möglichkeiten informieren.*):

ESA Academy Navigation Training Course

Ende Juni 2023 bietet die ESA-Akademie zum ersten Mal einen Satellitennavigationskurs an. Im *European Space Security and Education Centre (ESEC)* in Belgien bekommen Studierende einen Überblick über und eine Einführung in die **Satellitennavigation** mit Schwerpunkt auf dem Satellitennavigationssystem *Galileo*. In **Vorlesungen** und praktischen **Gruppenübungen** werden grundlegende Kenntnisse über die Architektur, Werkzeuge, Dienste und Funktionen von Galileo vermittelt. Dazu kommt eine **Besichtigung** der Galileo-In-Orbit-Testanlagen, die einen wesentlichen Teil des aktuellen Galileo-Bodensegments darstellen. Der Kurs schließt mit einem bewerteten Online-Fragebogen ab. Mit der Teilnahmebescheinigung und der Kursabschrift können Studierende an ihren Universitäten ECTS-Kreditpunkte beantragen. esa.int/Education/ESA_Academy/First_ever_ESA_Academy_Navigation_Training_Course

International Space Weather Camp

Dieses Jahr findet erneut das *International Space Weather Camp* statt. Seit 2010 veranstaltet das *Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)* zusammen mit der *South African National Space Agency (SANSA)* und der *University of Alabama* in Huntsville das Summer Camp zum Thema **Weltraumwetter** und wie sich dieses auf das tägliche Leben auswirken kann. Jeweils acht Studierende und Doktoranden aus Deutschland, Südafrika und

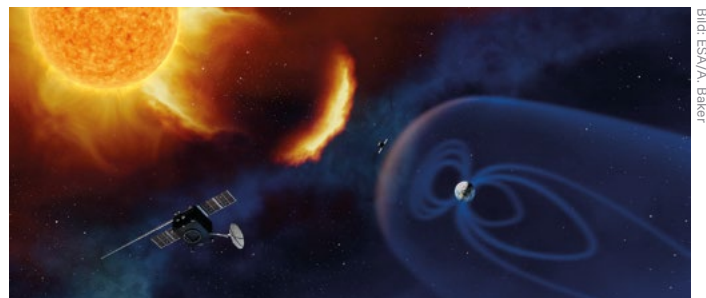


Bild: ESA/A. Baker

Im Space Weather Camp bekommen Studierende Einblicke in die Grundlagen der Weltraumwetterforschung und die Auswirkungen von Sonnenstürmen auf das alltägliche Leben, beispielsweise auf ein Flugzeug oder bei der Nutzung von GPS im Auto

den USA aus den Bereichen Mathematik, Physik, Informatik oder Ingenieurwissenschaften erhalten Einblicke in die aktuelle Weltraumwetterforschung. 2023 finden die ersten beiden Wochen in **Südafrika**, am SANS-Standard Standort Hermanus, statt, für die weiteren zwei Wochen kommen die Teilnehmenden nach **Huntsville**, Alabama. Auch Exkursionen zu relevanten Einrichtungen und wichtigen Standorten der Weltraumwetterforschung sind vorgesehen. Die Kosten für Transport, Verpflegung und Unterkunft werden übernommen.

dlr.de/en/latest/news/2023/01/international-space-weather-camp-2023-apply-now

Summer School Alpbach

vom 11. bis 20. Juli 2023 findet in Österreich zum 45. Mal die *Summer School Alpbach* statt. Jedes Jahr bekommen 60 junge Ingenieurinnen und Wissenschaftler die Gelegenheit, **Missionskonzepte** zu einem bestimmten **Raumfahrtthema** zu entwickeln. In Teams werden wissenschaftliche Ziele der Weltraummission definiert, das Missionsdesign, das Raumfahrzeugdesign mit allen erforderlichen Subsystemen sowie die grobe Größenordnung der Missionskosten und des Entwicklungszeitplans erstellt. Jedes Team stellt seine Missionsstudie am letzten Tag vor einem Expertengremium und den anderen Teams vor. Anschließend werden die Projekte in mehreren Kategorien ausgezeichnet. Die Summer School steht allen Studierenden der **Natur- und Ingenieurwissenschaften** aus ESA-Mitgliedstaaten, assoziierten und kooperierenden Staaten offen.

oeaw.ac.at/iwff/aktuelles/layer/event/sommerschule-alpbach-2023

International Summer School on Radar/SAR

Das *Fraunhofer Institute for High Frequency Physics and Radar Techniques (FHR)* in Wachtberg bei Bonn veranstaltet jedes Jahr die *International Summer School on Radar/SAR*. 50 Studierende, Doktoranden und junge Berufstätige aus Forschung und Industrie im Bereich Radar/SAR oder verwandten Bereichen erhalten von internationalen Expertinnen und Experten tiefe Einblicke in die Radar- und **SAR-Techniken (Synthetic Aperture Radar)**. In spannenden Kursen erfahren die Teilnehmenden die Feinheiten der **Technologie** – von den Grundlagen über moderne Systeme bis hin zu modernsten Signalverarbeitungsalgorithmen. Im Anschluss an die Kurse werden **Workshops** veranstaltet, in denen sie die Gelegenheit haben, die neuen Kenntnisse direkt anzuwenden. Darüber hinaus finden **Exkursionen** sowie kulturelle und soziale **Veranstaltungen** statt.

radarsummerschool.fraunhofer.de

Dresdner Summer School – Function Integration at Lightweight Systems for Industry 4.0

Die *Technische Universität Dresden* veranstaltet regelmäßige Summer Schools, die Querschnittsthemen der Luft- und Raumfahrt behandeln. Das *Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK)* beispielsweise bietet dieses Jahr die Summer School *Function Integration at Lightweight Systems for Industry 4.0* an, die funktionsintegrative faserverstärkte Verbunde thematisiert, wie sie unter anderem in der Luft- und Raumfahrt eingesetzt werden. Interessierte können sich auf der Website des Instituts über die einzelnen Angebote informieren.

tu-dresden.de/ing/maschinenwesen/ilk/das-institut/international/ilk-summer-school-2023



Bild: SummerSchoolAlpbach/FFG/ESA-MA Jakob

Die Alpbach Summer School wird durch die Post-Alpbach Summer School ergänzt, die im darauffolgenden Winter in der ESA Academy Training and Learning Facility beim ESEC in Belgien stattfindet

Bordeaux Summer School – Space: convergence of new technologies

Auch die Universität von Bordeaux organisiert regelmäßig Summer Schools. Vom 5. bis 9. Juni 2023 sollte ursprünglich die *Bordeaux Summer School Space: convergence of new technologies* stattfinden – jetzt wurde sie jedoch auf **2024** verschoben. Die Summer School richtet sich an Studierende, Ingenieurinnen und Doktoranden, die Interesse an den neuesten **Raumfahrttechnologien** haben sowie an Fachleute, die neu auf diesem Gebiet sind. Ob eine Anmeldung für die verschobene Sommerschule noch möglich ist, ist derzeit unklar. Auf der Website der Universität von Bordeaux werden sobald wie möglich aktualisierte Informationen bekanntgegeben (Stand: Mai 2023).

bss-space.u-bordeaux.fr/en

Summer School for Advanced Sustainable Aviation Technologies

Den **Luftverkehr** zu einem nachhaltigeren und umweltfreundlicheren Verkehrsträger zu machen erfordert viele Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten. Einen aktuellen Einblick in den Stand der Technik bietet die *Summer School for Advanced Sustainable Aviation Technologies* der *Technischen Universität Braunschweig*. In einer virtuellen Phase werden grundlegende Kenntnisse über Methoden und Technologien vermittelt. Die Präsenzphase besteht aus zusätzlichen **Vorlesungen** in Braunschweig, um spezifische Einblicke zu gewinnen sowie aus einem **Praxisprojekt**, das in internationalen und interdisziplinären Teams unter Anleitung durchgeführt wird. Der Kurs findet im **August 2023** statt.

tu-braunschweig.de/summer-school/summer-school-for-advanced-sustainable-aviation-technologies

OHM International Summer School 2023 – Fundamentals of Hydrogen Technology

Die *Technische Hochschule Nürnberg* bietet mit ihren Summer Schools jedes Jahr **Kurzzeitstudienprogramme** an, die auch Querschnittsthemen der Luft- und Raumfahrt behandeln. Mit der diesjährigen Summer School *Fundamentals of Hydrogen Technology* wird ein Schlüsselthema innerhalb der Luft- und Raumfahrt beleuchtet. Studierende sowie Alumni erhalten einen Überblick über die wichtigsten Grundkonzepte und Zusammenhänge bei der Anwendung und Entwicklung von **wasserstoffbasierten Antriebssystemen**. Nach Abschluss erhalten die Teilnehmenden ein Zertifikat und können sich ECTS-Punkte anrechnen lassen.

th-nuernberg.de/internationales/internationale-beziehungen-und-services/welcome-services/austauschstudierende-von-partnerhochschulen-an-der-th-nuernberg/ohm-international-summer-school/ ●

Praktisch durch das Studium

DGLR-Nachwuchsgruppen erwecken
die Theorie zum Leben



Das Studium, ob in der Luft- und Raumfahrt oder in anderen naturwissenschaftlichen Fächern, ist meist sehr theoretisch orientiert. Freiwillige studentische Gruppen bieten an vielen Universitäten und Hochschulen die Gelegenheit, das gelernte Wissen direkt praktisch anzuwenden. Gefördert werden die Gruppen von ihren Hochschulen, aber auch von der *Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (DGLR)*. Diese sogenannten DGLR-Nachwuchsgruppen erhalten finanzielle Unterstützung und diverse Möglichkeiten, ihre Forschungsarbeiten auf DGLR-Veranstaltungen oder an deren Messeständen vorzustellen – zum Beispiel bei dem *Deutschen Luft- und Raumfahrtkongress (DLRK)* oder auf der *ILA Berlin*. Ein Überblick über die aktiven DGLR-Nachwuchsgruppen und ihre aktuellen Forschungsprojekte:

ADDI

Die Studierenden der *Aachen Drone Development Initiative e.V. (ADDI)* der *RWTH Aachen* forschen an der Entwicklung **autonom** oder **teilautonom**er **Flugsysteme (Unmanned Aerial Vehicle, UAV)** und nehmen an internationalen Wettbewerben teil. Jede und jeder Studierende der *RWTH Aachen* kann, unabhängig vom Studiengang, Teil des Teams werden. Diese Interdisziplinarität ist wichtig, da die Mitglieder unterschiedliches Wissen einbringen, neue Ideen ausprobieren und so immer neue Projektteams gegründet werden können.

Die Initiative wurde **2018** aus der Motivation heraus gegründet, eine Anlaufstelle für UAV-begeisterte Studierende zu schaffen und ihr Talent zu fördern. Noch im selben Jahr wagten sich die Studierenden in einen ersten Wettkampf: den *DBF-Contest (Design, Build and Fly)* des *American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA)*. Von über einhundert Teams erreichte die ADDI dabei den 30. Platz. **2022** gewann sie vor 25 weiteren Teams die *Air Cargo Challenge* in München und ist nun selbst Ausrichter für den nächsten Wettbewerb **2024** in Aachen.

AkaModell München

Ziele der *AkaModell München* sind die gemeinsame Konstruktion, der Bau und Betrieb von **ferngelenkten Flugzeugen** sowie Grundlagenforschung zu niedrigen Reynolds-Zahlen. Die Gruppe der *Technischen Universität München* gibt es schon seit **1999**, als sich Studierende für die Bildung einer akademischen Modellfliegergruppe zusammenschlossen.



Siegerfoto der ADDI beim DBF 2023 in Tucson, Arizona

Die AkaModell München nimmt bevorzugt an internationalen Wettbewerben für Studierende teil. Dabei wird für jedes Wettbewerbsmodell der gesamte Flugzeugentwurfprozess, wie er in der Vorlesung gelehrt wird, durchlaufen. Die Studierenden entwickeln dazu speziell angepasste Auslegungstools, testen kritische Komponenten im Windkanal und fertigen schließlich das Wettbewerbsmodell – meist in Composite-Bauweise – selbst in der Werkstatt. Daneben finden sich immer wieder kleinere Teams zusammen, um diverse andere Projekte zu bearbeiten. Diese gehen vom Bau einfacher Modelle zum Erlernen des Fliegens, bis hin zum Testen des Einflusses einer Grenzschichtabsaugung.

ERIG

Die *ExperimentalRaumfahrt-InteressenGemeinschaft e.V. (ERIG)* ist eine studentische Vereinigung an der *Technischen Universität Braunschweig*. Die Gruppe wurde **1999** von sieben Studenten gegründet, die sich neben dem Studium praktisch mit **Raketen** und **Satelliten** beschäftigen wollten. Sie starteten mit Wasserraketen, die es auf 50 Meter Höhe brachten. Über Heißwasserraketen kamen sie zu Feststoffraketen, die 1.000 Meter hoch fliegen.

Heute arbeiten die Studierenden in den Bereichen Raketentechnik, Höhen- und Mikrogravitationsforschung, Satellitentechnik sowie Rovertechnologie. Im Projekt *UNITY (Universal Iterative Hybrid Rocket)* entwickeln sie eine **Hybridrakete**, die mit einer austauschbaren Nutzlast und einem Fallschirmsystem ausgestattet mobil gestartet werden soll. Darüber hinaus arbeiten sie an einem Experiment zum Einfluss der Gravitationskraft auf faserverstärkten 3D-Druck. *CREATE (Carbon REinforced Additive manufacturing Technology Experiment)* soll den Weg für die Fertigung im Weltraum ebnen. Mit ihrem Rover *ORTHOS* nahm die ERIG **2022** an der *European Rover Challenge (ERC)* teil.

Hummingbird

Die studentische Gruppe *Hummingbird Gas Turbines* entstand **2006** an der *Technischen Universität München* und beschäftigt sich mit **Kleingasturbinen** sowie kleinen **Antriebssystemen** für Fluggeräte. Zusammen mit dem Lehrstuhl für Turbomaschinen und Flugantriebe betreibt Hummingbird mehrere Prüfstände, auf denen sie die Systeme experimentell untersuchen.



Hummingbird-Mitglieder auf der ILA 2022 in Berlin

Bild: Hummingbird

Bild: ADDI



Mitglieder des studentischen Vereins KSat aus Stuttgart

Kleingasturbinen funktionieren im Grunde wie die großen Triebwerke, die in Flugzeugen verbaut sind. Komplexität und der finanzielle Aufwand sind bei Kleingasturbinen jedoch deutlich geringer. Praktisch finden die Turbinen vor allem Einsatz in kleinen unbemannten Fluggeräten. Anknüpfend an den Wandel hin zu mehr Nachhaltigkeit in der Luftfahrt forscht Hummingbird seit Ende 2016 an einem seriellen hybrid-elektrischen Antriebsstrang im Modellmaßstab. Einen Zwischenstand der erreichten Ergebnisse veröffentlichte die Gruppe beim DLRK 2021.

KSat

Die *studentische Kleinsatellitengruppe (KSat)* der *Universität Stuttgart* arbeitet seit 2014 mit mehr als 160 aktiven Mitgliedern aus 16 Fachrichtungen an der Entwicklung und Erforschung von verschiedenen **Raumfahrttechnologien**. Mit *FerrAS (Ferrofluid Application Study)* ist KSat nächstes Jahr zum vierten Mal mit einem Experiment im **REXUS-Programm (Raketen-Experimente für Universitäts-Studenten)** vertreten. FerrAS startet 2024 auf einer Höhenforschungsrakete und erforscht zwei Ferrofluid-Pumpen. Der eigens entwickelte Höhenforschungsballon **BUBBLE (BUoyancy Balloon Bus Lifted Experiments)** fliegt zudem regelmäßig Nutzlasten verschiedener Institute.

Kürzlich startete zudem **FARGO (Ferrofluid Application Research Goes Orbital)**, das in die Fußstapfen eines 2018 gestarteten Experiments zur Ferrofluid-Grundlagenerforschung tritt und KSat zurück auf die *Internationale Raumstation ISS* bringt. Das größte Projekt

der Gruppe ist der CubeSat **SOURCE (Stuttgart Operated University Research Cubesat for Evaluation and Education)**, der, neben Technologiedemonstrationen und Erdbeobachtung, mit hochauflösenden Sensoren die untere Erdatmosphäre vermessen soll.

STAR Dresden

Die *Studentische Arbeitsgruppe Raumfahrt, STAR Dresden e.V.*, bietet Studierenden der *Technischen Universität Dresden* die Möglichkeit, ihre Ausbildung interdisziplinär mit mehr praktischer Erfahrung zu untermauern. Die 2018 gegründete Hochschulgruppe arbeitet dabei an einer Vielzahl von Projekten. Dazu gehören unter anderem **Höhenforschungsexperimente** im Rahmen des **REXUS/BEXUS-Programms** des *Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR)* und der schwedischen Raumfahrtagentur *SNSA* oder die erfolgreichen Teilnahmen an der **ERC** mit selbstentwickelten Mars-Rovern.

Den über 50 Mitgliedern des Vereins bietet sich im Rahmen des **STERN-3-Programms** zudem die Möglichkeit, eine Rakete zu entwickeln, oder, dank der Kleinsatelliteninitiative des *Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)*, direkt in die CubeSat-Entwicklung einzusteigen. Das alles geschieht in Selbstorganisation der Studierenden und wird von der *TU Dresden* und dem *Institut für Luft- und Raumfahrttechnik (ILR)* tatkräftig unterstützt.

TUDSaT

Die *TU Darmstadt Space Technology e.V. (TUDSaT)* an der *Technischen Universität Darmstadt* arbeitet an der Entwicklung eines **CubeSats** sowie eigener **Forschungsraketen**. Bei TUDSaT treffen sich regelmäßig Studierende verschiedenster Fachrichtungen und tragen ihr unterschiedliches Wissen und ihre Expertise zu den geplanten Projekten bei.

Dabei arbeiten sie unter anderem am Projekt **TRACE (TU Darmstadt ReseArch Cubesat for Education)**, in dem ein CubeSat von rund 20 Zentimeter Kantenlänge (2 Units) entwickelt werden soll, der unabhängige Identifizierungstechnologien demonstriert und testet. Parallel entwickeln sie die Feststoffrakete **FRoDO (Fantastic Rocket of Darmstadt Origin)**, die für den Transport verschiedener Nutzlasten ausgelegt ist. Die erste Demonstrationsrakete absolvierte Ende 2022 zwei erfolgreiche Flüge in 400 Meter Höhe. Für Neueinsteigende bietet die Gruppe die Möglich-



Die Gruppe STAR Dresden mit ihrem Rover MEROPE bei der ERC

Bild: WARR



Die WARR arbeitet an mehreren Projekten rund um das Thema Weltraum

keit zur Entwicklung von *CanSats*, dosengroßen Minisatelliten, mit denen erste praktische Erfahrungen in der Satellitenherstellung gesammelt werden können.

WARR

Die *Wissenschaftliche Arbeitsgemeinschaft für Raketentechnik und Raumfahrt (WARR e.V.)* bietet seit 1962 Studierenden der *TU München* eine Plattform für ambitionierte **Raumfahrtprojekte**. Diese sind so divers wie die über 250 aktiven Mitglieder, die hier ihr theoretisches Wissen aus dem Hörsaal praktisch anwenden und ins All bringen können.

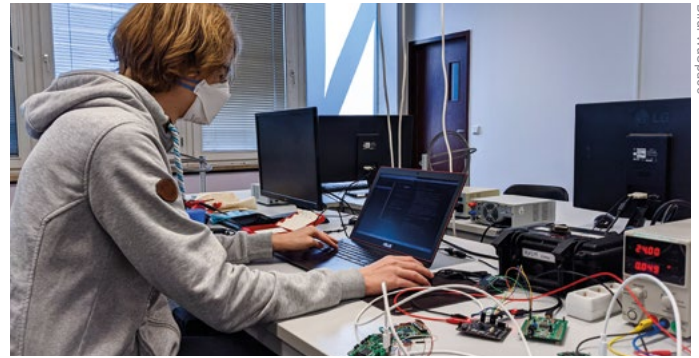
Neben einer 5,5-Meter-Hybridrakete, die den europäischen Amateurraketenhöhenrekord brechen soll, forscht die WARR an modernen Flüssigraketenantrieben. Durch eine modulare CubeSat-Plattform ergänzt bald ein Weltraumschrott-Detektor (6 Unit) die bereits gestarteten drei Satelliten der Münchener im Orbit. Parallel baut das Rover-Team der WARR durch gebündelte Sonnenstrahlen Strukturen aus Mondgestein und lässt den Prototyp eines Weltraumaufzugs auf internationalen Wettbewerben antreten. Anfang 2023 schickte die WARR menschliche Neuronen auf die ISS, um dort automatisiert die Zellalterung sowie Teilspekte von Alzheimer in Mikrogravitation zu untersuchen.

WüSpace

Der Verein *WüSpace e.V.* ist eine studentische Raumfahrtgruppe aus Würzburg, die sich mit verschiedenen Bereichen der Raumfahrt beschäftigt. Neben wissenschaftlichen Erkenntnissen steht insbesondere der **Wissenstransfer** unter den mehr als 70 Studierenden aus verschiedenen Studienrichtungen im Fokus.

Ein besonderer Schwerpunkt bei WüSpace liegt auf der **Softwareentwicklung**. So entsteht im Projekt *Telestion* eine modulare und quelloffene Bodenstationssoftware. Das Experiment *Daedalus 2* beschäftigt sich mit Autorotationslandungen und wurde im März 2023 auf der *REXUS-29-Rakete* erprobt. Ein weiteres Projekt ist *T-REX 2 (Tracking Rocket Experiments)*. Hier wird an der optischen Verfolgung von Raketen gearbeitet und der Einsatz von maschinellem Lernen erprobt. Darüber hinaus arbeitet die Gruppe zusammen mit der *Universität Würzburg* an *KI-SENS*: In dem Projekt entstehen intelligente optische Sensoren, die mithilfe einer KI Weltraumschrott vom Boden und aus dem Orbit erforschen sollen.

Bild: WüSpace



Bei WüSpace liegt der Schwerpunkt auf der Softwareentwicklung für Raumfahrtanwendungen

Der BVSr und weitere Projekte

Einige der Studierendengruppen aus dem Bereich Raumfahrt haben sich zudem zum *Bundesverband studentischer Raumfahrt (BVSr)* zusammengeschlossen. Dieser entstand aus dem Wunsch heraus, die studentische Zusammenarbeit in der Raumfahrt zu stärken. So entstand 2019 der Beschluss, einen bundesweiten Verband zu gründen, der den Raumfahrtgruppen ein Forum gibt. Seit 2021 befindet sich der Verband offiziell in der Gründung.

Teil des Verbands sind aktuell **acht Vereine** aus verschiedensten Ecken der Bundesrepublik. Dazu zählen die Raumfahrtgruppen *WARR (München)*, *KSat (Stuttgart)*, *TUDSaT (Darmstadt)*, *HyEnD (Stuttgart)*, *STAR (Dresden)*, *SeeSat (Friedrichshafen)*, *WüSpace (Würzburg)* sowie die Gruppe *FAR (Forschungsgemeinschaft Alternative Raumfahrt, Frechen)*. Zudem laufen bereits Beitrittsgespräche mit weiteren Gruppen. Einen wichtigen Kern des Verbands bildet die jährlich stattfindende Konferenz sowie die Vertretung der Interessen des Raumfahrt Nachwuchses.

Natürlich gibt es neben den DGLR-Nachwuchsgruppen noch viele weitere Praxisprojekte auf dem Gebiet der Luft- und Raumfahrt an deutschen Hochschulen und Universitäten. So veranstaltete die DGLR 2022 und 2023 einen **Nachwuchsgruppenwettbewerb**, der Studierende zur Bildung eines neuen Teams mit einem eigenen Projekt aufrief. Die Ergebnisse stehen noch aus. Die Verleihung an die besten Teams und Ideen soll im September 2023 auf dem DLRK in Stuttgart stattfinden.

Wer selbst Teil einer Nachwuchsgruppe werden möchte, kann sich einfach mit den entsprechenden Verantwortlichen in Verbindung setzen. Eine **Übersicht** über die Gruppen und Links zu den einzelnen Websites gibt es unter:

nachwuchsgruppen.dglr.de ●



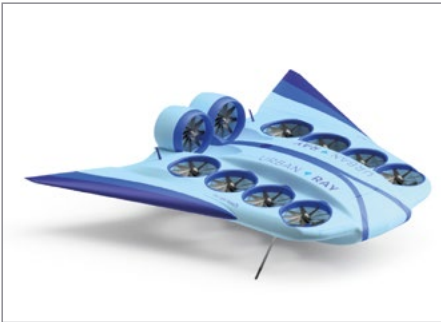
Bild: BVSr

Die Teilnehmenden der BVSr-Konferenz 2022 in München

DLR Design Challenge

Im Studium die Luftfahrt für morgen gestalten





Die Urban-Ray-Drohne wurde im März 2023 als Pilotprojekt auf der Amsterdam Drone Week vorgestellt



Siegerteam 2021 der RWTH Aachen

Bilder: DLR

Schon während des Studiums die Luftfahrttechnik mit eigenen Ideen in neue Bahnen lenken? Entwürfe für effiziente, emissionsarme und möglichst klimaneutrale Luftfahrzeuge entwickeln? Problemstellungen von heute und morgen angehen? Die **Design Challenge** des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) ermöglicht Studierenden, selbst erstellte Flugzeugentwürfe und ganzheitliche Konzepte einem Expertenpublikum zu präsentieren, exklusive Einblicke in die DLR-Luftfahrtforschungsinstitute zu bekommen und die eigene Karriere durch gelernte Expertise und Kontakt zum Expertennetzwerk voranzutreiben.

Die Luftfahrt steht in den nächsten Jahren vor enormen ökonomischen und ökologischen Herausforderungen, die sowohl innovative als auch nachhaltige Ideen und Ansätze erfordern, um den weltweiten gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Mehrwert der Branche zu erhalten und auszubauen. In diesem Kontext schreibt

das DLR bereits seit 2017 einen jährlichen Wettbewerb für Studierende aus, bei dem zukunftsweisende Flugzeugkonzepte entworfen werden sollen. Diese sollen Lösungen für aktuelle Problemstellungen im Bereich der Luftfahrtforschung beantworten. Dabei zählen vor allem in sich schlüssige Gesamtkonzepte, wobei jedes Jahr das Hauptaugenmerk auf ein anderes wichtiges Thema gelegt wird. Gerade vor dem Hintergrund des Klimawandels und der Digitalisierung ergeben sich zahlreiche neue Herausforderungen. Die Konzepte sollen sich tiefgehend mit aktuellen und anspruchsvollen Fragestellungen im Flugzeugentwurf auseinandersetzen, um dadurch mit Visionen und Innovationen die Luftfahrttechnik der Zukunft zu gestalten. Es sind also revolutionär neue Ideen gefragt.

DLR Design Challenges im Überblick

2017 startete gemeinsam mit der amerikanischen Luft- und Raumfahrtbehörde NASA die erste Design Challenge. In zwei möglichen Kategorien wurde nach dem *Aircraft of the Future* gesucht: Ein besonders lärm- und schadstoffarmes Verkehrsflugzeug oder ein effizientes Überschallflugzeug mit reduziertem Überschallknall sollte konzipiert werden. Es gewann das Team der Technischen Universität München mit dem *Urban Liner*, der durch ein abgeschirmtes, leichtes Low-NO_x-Antriebssystem sowie eine ausgeklügelte Aerodynamik zur Widerstandsreduktion überzeugen konnte. Wie in den Folgejahren, durfte das Siegerteam sein Konzept in einem gemeinsamen Symposium bei der NASA in den USA vorstellen.

Im nächsten Jahr, 2018, erhielten die Studierenden die Aufgabe, ein **ultraeffizientes**

Luftfahrzeug zu entwerfen. Die TU München konnte ihren Titel aus dem Vorjahr verteidigen und stellte den *eRay* vor, der unter anderem durch *Boundary Layer Ingestion* und *Laminar Flow Control* den Energieverbrauch im Vergleich zu einem *Airbus A321* als Referenzflugzeug um 65 Prozent senken soll.

2019 war zum Thema kosteneffiziente und klimaschonende Luftfahrt in ländlichen Gebieten der Entwurf eines **Kleinflugzeugs** mit bis zu neun Passagieren gefragt. Hier konnte sich die *Universität Stuttgart* mit dem *HyBird-Entwurf* durchsetzen, der zurzeit im Rahmen eines DLR-Projekts weiterverfolgt wird.

Auch das im Folgejahr entstandene Gewinner-Konzept *Urban Ray* wird gerade in Form eines Start-ups weiterentwickelt. 2020 war das Ziel der Design Challenge eine **Drohne** für autonome und zuverlässige Luftfahrt in städtischen Gebieten zu entwickeln. Der *Urban Ray* des Siegerteams der *RWTH Aachen* besticht durch ein besonderes Augenmerk auf Sicherheitsfragen sowie ein durchdachtes Betriebskonzept.

Die Design Challenge 2021 beschäftigte sich mit einem **wasserstoffbasierten Mittelstreckenflugzeug** der Zukunft. Hier konnte die *RWTH Aachen* mit dem *HyZero* den zweiten Sieg in Folge einfahren. Das entworfene Luftfahrzeug zeichnet sich durch die Kombination von Wasserstoffdirekteinspritzung mit einer Brennstoffzelle aus. Letztere liefert den Strom für einen elektrischen Antrieb am Rumpfe zur Grenzschichteinsaugung. Zusätzlich weist das Konzept einen *Strut-Braced Wing* und einklappbare Flügelenden zur Erhöhung der Flügelstreckung und damit zur Reduktion des induzierten Widerstands auf.



Von der Idee zur Marktreife: Die Teammitglieder Cem Uyanik (2. v. l.) und Fabian Binz (r.) des damaligen Siegerprojekts Urban Ray schlossen sich 2022 mit Henry Schmidt (l.) zusammen und gründeten das Start-up Urban Ray GmbH. Begüm Guse, Projektmanagerin des Teams der RWTH Innovation GmbH besuchte das Gründerteam in seiner Werkstatt.

Bild: RWTH Innovation GmbH

2022 wählte das DLR klimawandelbedingt ein höchstaktuelles Thema aus: **Waldbrandbekämpfung** aus der Luft. Siegreich hervor ging die Universität Stuttgart mit dem **Inferno**, einem „Vertical Take-Off and Landing“- (VTOL)-Konzept, das durch zwei verschiedene Verfahren Löschwasser aufnehmen kann und durch einen modularen Aufbau auch einen anderweitigen Einsatz ermöglicht.

Neue Designs gesucht

Auch 2023 arbeiten aktuell wieder mehrere studentische Teams auf Hochtouren daran, die Design Challenge für sich zu entscheiden. Den Studierenden wurde im

Rahmen einer Kick-Off-Veranstaltung Mitte März in Braunschweig die diesjährige Aufgabe präsentiert: **Kommunikationswege in Krisenfällen** sichern. Dabei gilt es, ein Luftfahrzeug inklusive Flottenbetriebskonzept zu entwickeln, das in der Lage ist, in einem Notfallszenario Internet und

Lagebeobachtung bereitzustellen. Das Siegerteam soll Anfang August im **ZAL Zentrum für Angewandte Luftfahrtforschung** in Hamburg gekürt werden. Die Aufgabenstellung für die nächste Design Challenge wird voraussichtlich Anfang 2024 bekanntgegeben. ●



Siegerkonzept Inferno der Universität Stuttgart



Bild: Rendering, Universität Stuttgart

Vom Gewinner- zum Forschungsprojekt am DLR

Interview mit Florian Will (Gewinnerteam Universität Stuttgart 2019 und DLR-Projektleiter Future General Aviation Aircraft)

Florian Will hat mit seinem Team 2019 in Kooperation mit der Universität Stuttgart die DLR Design Challenge gewonnen. Das damalige Siegerkonzept HyBird bildete den Ausgangspunkt des heutigen Projekts **Future General Aviation Aircraft (FGAA)**, an dem bis heute in der DLR-Einrichtung Technologien für Kleinflugzeuge geforscht wird. Florian Will ist Leiter des Projekts.

Wie hat sich Ihr Team 2019 für die Design Challenge zusammengefunden?

Das Team um Michael Lang, Jonas Mangold, Jonathan Strebel und Felix Ladwein hatte sich bereits gefunden, da die vier

sich aus dem Flugzeugentwurfsseminar der Universität Stuttgart kannten. Ich kam gerade vom Auslandssemester in den USA wieder und wollte im Studium noch etwas praktische Erfahrung sammeln. Durch einen Aushang bin ich auf die DLR Design Challenge aufmerksam geworden und habe mich angemeldet. Das bestehende Team war schon seit drei Wochen schwer beschäftigt, hat mich aber noch aufgenommen, sodass wir letztendlich zu fünf an der Challenge gearbeitet haben.

Was macht den HyBird aus?

Der HyBird ist, wie der Name schon vermuten lässt, ein hybridelektrisches Com-

muterflugzeug für bis zu neun Passagiere, das mit zwei Gasturbinen und zusätzlichen Batterien ausgestattet ist. Im Reiseflug lässt sich eine der Turbinen abschalten, um noch effizienter und emissionsärmer zu fliegen. Besonders markant sind das V-Leitwerk sowie die an den Flügelspitzen angebrachten Motoren. Außerdem ist das Konzept durch ein Coanda-Hochauftriebssystem zu sehr kurzen Starts fähig, um auch unzugängliche Regionen zu erreichen.

Was waren die größten Herausforderungen?

Dadurch, dass es in einem solchen studentischen Team keinen Chef gibt, werden alle Entscheidungen demokratisch in der Gruppe getroffen. Das kostet viel Zeit und führt auch manchmal zu längeren Diskussionen, bietet aber auch gleichzeitig die Chance, als Team zusammenzuwachsen.

Was haben Sie bei dem Projekt gelernt?

Man lernt fachlich extrem viel, wenn man sich so tiefgehend mit einem Thema beschäftigt. Zum Beispiel sind die meisten Entwurfsmethoden der Luftfahrt nicht direkt aufs elektrische Fliegen übertragbar, sondern erfordern Anpassungen oder sogar ein komplettes Neudenken. Was ich mir dadurch angeeignet habe, kann ich heute immer noch in meiner täglichen Arbeit anwenden.



Siegerteam HyBird 2019 bei der NASA:

Jonas Mangold, Florian Will, Felix Ladwein, Jonathan Strebel, Michael Lang (v. l. n. r.)

Aber mehr als 50 Prozent des Lerneffekts machten Dinge aus, die über das Fachliche hinausgehen. Dazu zählten beispielsweise sich ein Netzwerk aufzubauen, um Feedback zu den Entwürfen einzuholen, oder auch wie man sich im Team organisiert und welche Software man benötigt. Keiner von uns hatte vorher Erfahrung darin, ein hochqualitatives Rendering oder ein Pitchvideo zu erstellen.

Was waren Ihre persönlichen Highlights?

Da gab es einige! Die Kick-off-Veranstaltung am DLR-Standort in Braunschweig war das erste Highlight und dann natürlich die Abschlussveranstaltung im ZAL in Hamburg, bei der wir erfahren haben, dass wir die Challenge gewonnen haben. Alles was dann folgte war völlig surreal. Auf einmal gaben wir Interviews und stellten unseren Entwurf bei der NASA in Langley in den USA vor.

Was war Ihrer Meinung nach ausschlaggebend für den Erfolg?

Ich glaube, am Ende hat das Gesamtpaket den Unterschied gemacht. Zum einen waren es die unterschiedlichen individuellen Stärken der Teammitglieder, zum anderen waren es die letzten paar Prozente, die man reingesteckt hat. Die sind meistens das, was als Erstes ins Auge fällt. Deswegen haben wir kurz vor der Abgabe noch einheitliche Fotos der Teammitglieder gemacht und bis nachts um vier Uhr die Form des Papers glattgezogen. Das macht zwar am wenigsten Spaß, hat sich aber anscheinend ausgezahlt.

Wie ging es danach für das Team und den HyBird weiter?

Danach waren wir natürlich völlig euphorisch und haben im Team immer gewitzelt: „Das ist schon gut, was wir da gemacht haben, eigentlich müsste man das gründen.“ Jedoch war uns auch klar, dass wir erst einmal unser Studium erfolgreich abschließen wollten – aber losgelassen hat uns diese Idee nie. Als dann die Coronapandemie kam und die Jobs in der Luftfahrt abbauten, haben Felix und ich uns gedacht: Dann gehen wir das Thema doch einfach mal an! Wir waren schon Ende 2019 auf das EXIST-Gründerstipendium aufmerksam geworden und haben uns dann



Skalierter, flugfähiger Demonstrator des HyBird im Maßstab 1:4 vor dem ZAL in Hamburg

darauf beworben. Dabei wurden wir tatkräftig von der Universität Stuttgart unterstützt, mussten jedoch auch ein gewisses Netzwerk vorweisen. Da dachte ich mir, ich rufe einfach mal Rolf Henke an, damaliger DLR-Vorstand für Luftfahrtforschung.

Das war einer der Gründe, warum wir den HyBird heute noch weiter erforschen können. Zwar erhielten wir eine Absage für das EXIST-Stipendium, bekamen aber einen Anruf vom damaligen Leiter des DLR-Standorts in Aachen, ob wir uns vorstellen könnten, am neugegründeten Innovationszentrum für Kleinflugzeugtechnologien in Aachen zu arbeiten. So ist dann das DLR-Projekt *Future General Aviation Aircraft (FGAA)* entstanden. Felix und ich sind beide am DLR-Institut für Systemarchitekturen in der Luftfahrt in Hamburg angestellt, bearbeiten das Projekt jedoch vollständig am Standort in Aachen mit zwei weiteren DLR-Kollegen aus dem Institut für elektrifizierte Luftfahrtantriebe beziehungsweise dem Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik.

Was ist der aktuelle Stand?

Im FGAA-Projekt wird der Entwurf eines klimaneutralen Kleinflugzeugs für neun Passagiere erneut aufgegriffen. Dabei werden zunächst in einer Konzeptphase verschiedene Konfigurationen (unter anderem auch der HyBird) und Antriebstopologien untersucht und anschließend das vielversprechendste Konzept für einen detaillierten Entwurf ausgewählt. Derzeit wird in Zusammenarbeit mit Airbus Protospace ein erster skalierter Demonstrator mit circa 3,6 Meter Spannweite gebaut, der auf dem HyBird basiert. Für mich ist es natürlich das Größte, ein Flugzeug, das

man als Student mit entworfen hat, bald in der Luft zu sehen.

Wo würden Sie Ihr Projekt gerne in zehn Jahren sehen?

Für mich persönlich ist die kommerzielle Realisierung nach wie vor das große Ziel. Ich wünsche mir, dass man eines Tages in Aachen in den HyBird einsteigt und damit beispielsweise nach München fliegen kann. Doch bis dahin sind natürlich noch einige Schritte zu tun. An der Stelle bin ich dem DLR sehr dankbar, dass wir im Rahmen des Projekts zunächst die Technologiereife evaluieren können.

Was möchten Sie Studierenden mitgeben, die überlegen, selbst an der Challenge teilzunehmen?

Da zitiere ich gerne den Eishockeyspieler Wayne Gretzky: „You miss one hundred percent of the shots you don't take.“ Also einfach machen, es lohnt sich. ●

DER AUTOR

Benedikt Ritterbach hat an der RWTH Aachen Maschinenbau mit Vertiefung Luftfahrttechnik studiert. Seit Sommer 2022 ist er beim DLR-Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik beschäftigt. Darüber hinaus ist er am Innovationszentrum für Kleinflugzeugtechnologien in Aachen unter anderem in das Projekt FGAA involviert. Zusammen mit zwei weiteren Kollegen organisiert Benedikt Ritterbach die diesjährige DLR Design Challenge.

Mit Mentoring in den Beruf

Profitieren von den Expertinnen und Experten der Luft- und Raumfahrtbranche



Der Einstieg in die Berufswelt nach dem Studium bringt so manche Herausforderung mit sich. Aus den zahlreichen Stellenausschreibungen muss der passende Job bei dem richtigen Unternehmen gefunden werden. Es folgen Bewerbungen, Gespräche, Absagen und weitere Bewerbungen. Einfacher ist es, wenn man bereits Kontakte in der Berufswelt hat und jemanden, der einem beim Berufseinstieg unterstützen kann. Um Studierende mit Expertinnen und Experten aus der Luft- und Raumfahrt dafür zusammenzubringen, hat eine Arbeitsgruppe des Jungen Senats der *Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (DGLR)* ein neues Mentoring-Programm ins Leben gerufen. Wir haben mit Henry Savic, einem der Initiatoren des Programms gesprochen und ihn auch nach seinen eigenen Erfahrungen zum Thema Berufseinstieg befragt.

Herr Savic, stellen Sie sich bitte einmal kurz vor und erzählen Sie, an welcher Stelle des Berufsfindungsprozesses Sie sich gerade befinden.

Mein Name ist **Henry Savic**, ich bin Gründungsmitglied des **Jungen Senats** der DGLR und **Wirtschaftsingenieur**. Nach meinem Bachelor- und Masterstudium der Luft- und Raumfahrtstechnik an der *RWTH Aachen* war ich als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Forschungsingenieur am *Institut für Luft- und Raumfahrtssysteme* der RWTH Aachen im Bereich unkonventioneller Flugzeugsysteme sowie Wasserstoffflugzeugentwurf im Rahmen einer Kooperation mit Airbus tätig.

Zurzeit befinde ich mich ergänzend zu meinem Studium in der Ausbildung zum **Hubschrauberpiloten**, die ich im Mai 2023

an der *Hillsboro Aero Academy* in Oregon, USA, begonnen habe.

In meinem Berufsleben befinde ich mich noch recht am Anfang. Aufgrund des Studiums und meiner mehrjährigen Tätigkeit bei der DGLR und in der Luftfahrtforschung konnte ich allerdings bereits einige Erfahrungen sammeln. Ich freue mich daher, dass wir jetzt mit dem **Mentoring-Programm** eine Möglichkeit geschaffen haben, diese **Erfahrung** mit anderen teilen zu können.

Was sind oder waren für Sie dabei die größten Herausforderungen?

Für mich persönlich war es herausfordernd, etwas in der Luftfahrtbranche zu finden, bei dem ich einerseits meine **Stärken** beruflich verwirklichen und andererseits mit dem ich mich voll und ganz **identifizieren** kann. Gleichzeitig möchte ich neben dem Beruf meine ehrenamtliche Tätigkeit im Jungen Senat weiter fortführen, mein Netzwerk innerhalb der Branche ausbauen und meine Begeisterung für die Luftfahrt und die aktive Fliegerei beruflich umsetzen können. Das auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen, stellt durchaus eine Herausforderung dar. Hierbei konnte ich allerdings auf meine Erfahrungen aus meiner mehrjährigen hilfswissenschaftlichen und wissenschaftlichen Mitarbeiter-tätigkeit am Institut für Luft- und Raumfahrtssysteme der RWTH Aachen setzen.

Zwar konnte ich dank meiner Mitarbeiter-tätigkeiten am Institut schon einige Erfahrungen sammeln, der **Berufseinstieg** bleibt aber für jede Absolventin und jeden Absolventen nach dem Studium ein Sprung ins kalte Wasser. Wichtig ist, sich selbst und seine **Interessen** an erste Stelle zu

setzen und beruflich das zu tun, was einen am meisten bewegt. Die Motivation, an sich und seinen eigenen Zielen zu arbeiten, kommt dann von alleine. Auch das war eine Herausforderung für mich, teilweise entgegen aller Ratschläge nahestehender Menschen, zielgerichtet meinen Weg zu gehen und meine Ziele zu verfolgen.

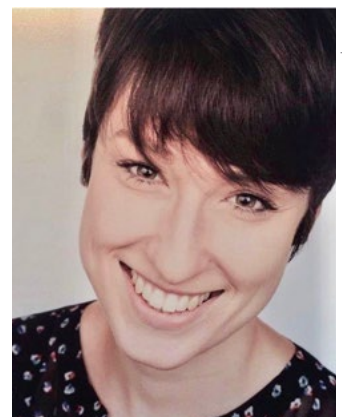
Hatten Sie jemanden aus der Branche, der Ihnen beim Berufsstart helfen konnte?

Ich hatte das Glück im Laufe meines Masterstudiums für das *Airbus International Young Talent Scholarship*, ein **internationales Stipendienprogramm** für Luft- und Raumfahrtstudierende, angenommen worden zu sein. Im Rahmen dieses Programms konnte ich meinen Mentor aus dem oberen Engineering Management bei *Airbus* kennenlernen und mich mit ihm über meine Zukunftspläne, Führungsaufgaben sowie passende Berufsfelder austauschen. Seine Anregungen, aber insbesondere der Austausch mit gleichaltrigen Mitstudierenden sowie Familie und Freunden, haben mich in meiner Berufswahl und beim Einstieg ins Berufsleben sehr geprägt und unterstützt.

Wie kam es zu der Idee für das Mentoring-Programm?

Tatsächlich aus zweierlei Überlegungen:

Zum einen hatte mich das Stipendium bei Airbus, das einem Mentoring-Programm recht nah kam, sehr beeindruckt und den **Grundstein** für die Idee eines DGLR-Mentorings gelegt. Leider konnte aufgrund der wirtschaftlichen Folgen der Coronapandemie das Airbus-Stipendium nicht fortgesetzt werden, sodass einige Kolleginnen



Die Arbeitsgruppe Mentoring des Jungen Senats: Henry Savic, Florian Ditsche, Nicolas Schneiders und Victoria Schmitz (v. l. n. r.)

Bilder: privat

und Kollegen beziehungsweise Freundinnen und Freunde aus dem Jungen Senat und ich uns zusammengesetzt haben, um ein **eigenes Mentoring-Programm** für die DGLR zu konzipieren. Dieser erste Startschuss erfolgte bereits 2021.

Zum anderen setze ich mich seit und mit Gründung des Jungen Senats für eine **vernetztere Community** innerhalb der Luft- und Raumfahrtbranche sowie insbesondere der DGLR ein. Mir bereitet es viel Freude, sowohl berufserfahrene Mitglieder sowie Branchenexpertinnen und -experten als auch talentierte Studierende und Young Professionals kennenzulernen und zusammenzubringen – als eine Art „Generationsbrücke“. Das Mentoring-Programm ist dabei unser nächster Brückenpfeiler hin zu einer zukunftssträchtigen Branche, wo die Expertinnen und Experten von heute und morgen miteinander planen, arbeiten und voneinander lernen können.

Was sind die nächsten Schritte?

Ausgehend von der positiven Resonanz bei der Mitgliederumfrage zum DGLR-Mentoring-Programm planen wir für September 2023 den Beginn der Pilotphase, für die sich jedes interessierte DGLR-Mitglied unter Berücksichtigung der Bewerbungsvoraussetzungen **ab Juni 2023** bewerben kann.

Im Rahmen dessen werden die ersten Mentorinnen und Mentoren mit ihren jeweiligen Mentees zusammengebracht und durch die Arbeitsgruppe *Mentoring* des Jungen Senats begleitet. Wie von uns konzipiert, geben die Mentees innerhalb ihres Mentorings „den Takt vor“ und können sich jederzeit mit Fragen und Anliegen an ihre jeweilige Ansprechperson im Jungen Senat wenden. Gleichzeitig sind wir gespannt und wünschen uns ausdrücklich Feedback von allen Teilnehmenden, um nach der Pilotphase das Programm fortsetzen, verbessern und ausbauen zu können.

Highlight wird das nach einem Jahr geplante große **Mentoring-Treffen**, zu dem alle Mentorinnen und Mentoren, ihre Mentees und der Junge Senat der DGLR zusammenkommen und sich austauschen können.

Wie vernetzen Sie Mentorinnen und Mentoren mit den Studierenden?

Diese und weitere abschließende Detailfragen befinden sich zurzeit noch in Klärung innerhalb der Arbeitsgruppe *Mentoring* des Jungen Senats. Wir erhalten dabei tatkräftige Unterstützung durch die Geschäftsstelle der DGLR.

Ziel ist es, ein transparentes und faires Auswahlverfahren zu etablieren, das ein

gutes Matching von Mentorin bzw. Mentor und Mentee ermöglicht. Ein Ansatz wäre ein unabhängiges Auswahlgremium, das die eingegangenen Bewerbungen prüft und anschließend das Matching vornimmt. Hierbei spielt neben der Berufserfahrung und den Kompetenzen auch die Motivation zum gegenseitigen Lernen und Unterstützen eine besondere Rolle.

Wie ist der Ablauf, wenn sich MentorIn und Mentee gefunden haben?

Es erfolgt zunächst ein erstes **Kennenlernen**, das auf Wunsch durch ein Mitglied des Jungen Senats der DGLR begleitet wird. Im Vorfeld werden MentorIn und Mentee bereits mit Vorbereitungsunterlagen sowie typischen Fragen für das Kennenlernen versorgt, sodass das Eis schnell gebrochen ist.

Anschließend können sich MentorIn und Mentee ganz auf ihr eigenes, individuelles Mentoring konzentrieren. Hierbei sollen die Mentees proaktiv und eigenständig gemeinsame **Ziele** und **Erwartungen** formulieren sowie gemeinsam mit ihrer oder ihrem jeweiligen MentorIn einen ersten **Ablaufplan** in Verbindung mit regelmäßigen (bestenfalls physischen) **Treffen** erstellen. Die oder der MentorIn dient hier als Beratungsperson mit Erfahrung und gibt diese an den Mentee weiter.

Bild: DGLR/Oliver Killig



Das Netzwerk der DGLR reicht von Studierenden bis hin zu erfolgreichen Wissenschaftlerinnen und Ingenieurinnen im Rentenalter. Beim Mentoring werden die Mitglieder gezielt zusammengeführt.

Für beide gilt während des einjährigen Mentorings, dass beiderseitig offene Kommunikation, aktives Zuhören und konstruktives sowie regelmäßiges Feedback Grundvoraussetzungen für ein erfolgreiches Mentoring darstellen. So sind ein effizienter Wissenstransfer und die Offenheit für neue Sichtweisen und Zukunftsperspektiven von vornherein gewährleistet.

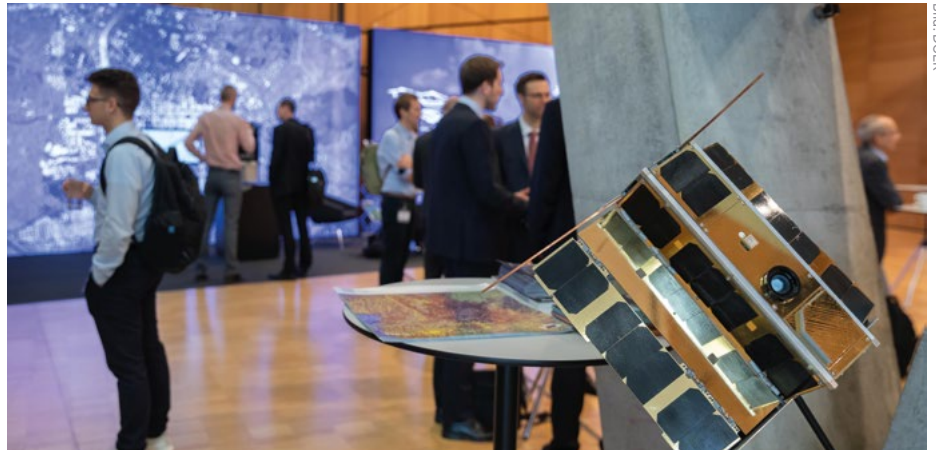
Wo benötigen Ihrer Erfahrung nach Studierende die meiste Unterstützung, wo soll das Mentoring-Programm Abhilfe schaffen?

Aus eigener Erfahrung wäre das der Blick hinter die Kulissen der **Berufswelt**. Im Studium treten viele Fragen auf: Worauf wird heutzutage in den Unternehmen der Luft- und Raumfahrt Wert gelegt? Welche Erwartungshaltungen werden an den Nachwuchs gestellt? Wie können die eigenen beruflichen Ziele praktisch umgesetzt werden? In Praktika haben Studierende zwar die Möglichkeit, Einblicke in Unternehmen und Forschungseinrichtungen zu erhalten, der Blick ist jedoch begrenzt. Mentoring ist noch eine Stufe persönlicher, da es darüber hinaus auch um den persönlichen Austausch und die Unterstützung durch eine berufserfahrene Fachkraft geht. Insbesondere bei der erfolgreichen Planung des Berufseinstiegs können die Mentees dort von der Erfahrung und dem persönlichen Austausch mit ihrer jeweiligen Mentorin beziehungsweise ihrem jeweiligen Mentor profitieren.

Was sind Ihre wichtigsten Tipps und Tricks für BerufsanfängerInnen?

Für mich persönlich sind es zwei Punkte:

Das Wichtigste ist, das zu tun, was einem selbst am besten liegt und wofür man brennt. Kein anderer hat bei der eigenen Berufswahl einen größeren Stellenwert als man selbst. Gerade Personen, die am Beginn ihrer Berufslaufbahn stehen, haben den Vorteil, dass keiner erwartet, dass der erste Arbeitgeber, die erste Praktikumsstelle oder der Aushilfsjob ein Volltreffer wird und bis zur Rente hält. Auch Ratschläge von nahestehenden Menschen sind dabei mit Vorsicht zu genießen. Sie können meist nicht alle Facetten eines jeweiligen Berufs und die eigenen Stärken und Schwächen objektiv bewerten. Ich persönlich fühle mich in der Luftfahrt sehr wohl.



Ob Raumfahrt oder Luftfahrt – den Mentees wird, je nach Interesse, eine passende Person für das Mentoring zugeordnet

Ich finde die Branche unglaublich spannend und kann diese Begeisterung durch die Gründung des Jungen Senats der DGLR mit Gleichgesinnten teilen. Das und der Austausch mit den Menschen innerhalb der Luft- und Raumfahrt ist, was mich motiviert in diesem Bereich beruflich tätig zu sein.

Die Luftfahrtbranche ist, verglichen mit anderen technischen Fachgebieten, relativ klein. Besonders in den Bereichen, in denen ich tätig war und bin (Luftfahrtforschung und -strategie, aktive Luftfahrt und Pilotentätigkeit, Interessenvertretung und Nachwuchsarbeit), ist das **Networking** das A und O. Die DGLR bietet eine hervorragende Plattform, das zu tun und sich selbst in der Branche aktiv zu betätigen. Hier kann ich allen BerufsanfängerInnen nur empfehlen, nicht nur Mitglied zu werden, sondern sich selbst auch **aktiv**, beispielsweise in Gremien, Bezirksgruppen oder bei Veranstaltungen, einzubringen. Der Junge Senat entstand aus dem Wunsch, die DGLR für das **jüngere Publikum** attraktiver zu machen und den **Nachwuchs** in der Luft- und Raumfahrt vertreten zu können. Innerhalb von vier Jahren haben wir diese Nachwuchsvertretung in unserem Verein verdoppeln können, sind bei jeder größeren DGLR-Veranstaltung als aktives Gremium dabei und können mit der *Young Aerospace Talents Night*, dem DGLR-Mentoring-Programm sowie weiteren Nachwuchsveranstaltungen bereits einige eigenständige und höchst erfolgreiche Projekte verzeichnen, um dem Nachwuchs in der Luft- und Raumfahrt Perspektive und eine Stimme zu verleihen.

Vielen Dank für das Gespräch, Herr Savic!

DAS DGLR-MENTORING- PROGRAMM

Das **DGLR-Mentoring-Programm** dient der Förderung des fächer- und generationenübergreifenden Austauschs innerhalb der DGLR. Die Mentorinnen und Mentoren sind Mitglieder sowie der DGLR verbundene Personen mit einer **Berufserfahrung** von mindestens **fünf Jahren**. Im Vordergrund des Austauschs stehen neben der allgemeinen Erfahrung auch „Kniffe und Tricks“, die die Mentorinnen und Mentoren beim Einstieg in ihr bzw. während ihres Berufslebens erlernt haben. Die Mentees sind junge DGLR-Mitglieder, die sich im fortgeschrittenen Studium befinden oder vor dem Einstieg ins Berufsleben stehen.

Um den Mentees die bestmöglichen Expertinnen und Experten an die Seite stellen zu können, müssen sich die am Programm interessierten DGLR-Mitglieder über einen **Informationsbogen** mit Angaben zur Studienrichtung, Berufserfahrung, zum aktuellen Ausbildungsstand sowie zu Zielen und Wünschen innerhalb des Mentorings bewerben. **Mentees** reichen zudem ein einseitiges **Motivations schreiben** ein.

Nach erfolgreicher Bewerbung und individueller Zuordnung von MentorIn und Mentee folgt ein erstes **Kennenlernen**, das auf Wunsch von einem Mitglied des Jungen Senats der DGLR begleitet wird und zur Abstimmung gemeinsamer Ziele und Erwartungen an das Mentoring dient.

Praxistipps für den Karrierestart

DGLR-NachwuchspreisträgerInnen im Interview



Manuel Wiesner wurde 2019 von der DGLR für seine Masterarbeit ausgezeichnet



Stephanie Uffemann gewann 2021 den DGLR-Nachwuchspreis



Malte Niklaß erhielt von der DGLR 2019 den Airbus Dissertationspreis

Bilder: privat

Der Traum von einer Karriere in der Luft- und Raumfahrt beginnt für viele Nachwuchskräfte mit dem Studium. Der Einstieg in die Berufswelt im Anschluss ist nicht immer einfach. Im Interview berichten drei ehemalige DGLR-Nachwuchspreisträgerinnen und -preisträger über ihren Weg in die Luft- und Raumfahrt, Studienerfahrungen und geben Tipps zum Berufseinstieg.

Was haben Sie studiert?

Manuel Wiesner: Ich habe Luft- und Raumfahrtstechnik an der Universität der Bundeswehr München studiert. Dort erlangte ich innerhalb von vier Jahren meinen Bachelor und Master in der Vertiefungsrichtung „Autonome Systeme“.

Stephanie Uffemann: Ich habe im Bachelor Luft- und Raumfahrtstechnik an der Hochschule Bremen studiert und dann einen International Double Degree Master

in Engineering and Management of Space Systems mit Aerospace Technologies abgeschlossen. Anfang Juli werde ich meine Masterarbeit abgeben.

Malte Niklaß: Meinen Bachelor und Master habe ich in Luft- und Raumfahrtstechnik an der Technischen Universität München absolviert und anschließend berufsbegleitend an der Technischen Universität Hamburg promoviert.

Woran arbeiten Sie derzeit?

Manuel Wiesner: Derzeit wirke ich als Informationssicherheitsbeauftragter an einem größeren Beschaffungsprojekt der Luftwaffe zur luftgestützten Aufklärung mit. Mehr darf ich aus Gründen der Schweigepflicht an dieser Stelle nicht erzählen.

Stephanie Uffemann: Ich arbeite seit 2022 bei der ArianeGroup und darf dort

bei den Pneumatiktests für die neue Trägerrakete Ariane 6 mitarbeiten.

Malte Niklaß: Ich arbeite als Wissenschaftler am Institut für Luftverkehr des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR). Dort erforsche ich innovative Konzepte, die den Luftverkehr effizienter und ökologisch nachhaltiger gestalten. Im Mittelpunkt meiner Forschung steht dabei die Vermeidung von Nicht-CO₂-Klimaeffekten, wie zum Beispiel die Ozon- und Kondensstreifenbildung, die circa zwei Drittel der Klimawirkung der Luftfahrt verursacht.

Konnten Erkenntnisse Ihrer prämierten Abschlussarbeit im Nachhinein weiter vertieft bzw. angewandt werden?

Manuel Wiesner: Typischerweise starten Offizierinnen und Offiziere ihre Karriere mit einem Studium an den Universitäten der Bundeswehr in Hamburg oder München. Nach dem Studium sind Offizierinnen oder Offiziere allerdings primär Vorgesetzte, also Auszubildende, militärisch Führende und Verantwortungstragende. Auf vielen Posten steht somit die Verwaltung des unterstellten Personals und Materials im Vordergrund. Selbst in der darauffolgenden Zeit als technischer Offizier in einem Kampfflug-Geschwader habe ich überwiegend mein unterstelltes, technisches Personal verwaltet und die Arbeit am Flugzeug überwacht.

Stephanie Uffemann: Ich konnte die Erkenntnisse meiner Bachelorarbeit für meine Masterarbeit nutzen und das Wissen dahingehend weiter vertiefen und anwenden.



Bild: DGLR

Manuel Wiesner durfte seine Masterarbeit auf dem DLRK 2019 vorstellen

Bild: DLR



Malte Niklaß erarbeitet am DLR derzeit Mitigationsmaßnahmen zur aktiven Verringerung der Treibhausgasemissionen durch Flugzeuge

Mein jetziger Job hat thematisch nichts mit meinen Abschlussarbeiten zu tun – da habe ich mich unter anderem mit dem 3D-Druck von Kupferspulen beschäftigt. Allerdings hilft mir das **wissenschaftliche Schreiben** auch auf der Arbeit weiter.

Malte Niklaß: Das Bewusstsein dafür, wie wichtig der Klimaschutz in der Luftfahrt ist, hat sich kontinuierlich gesteigert. Auch die Auswirkungen von Nicht-CO₂-Effekten sind inzwischen sowohl in der Industrie als auch in der Politik angekommen. Somit ist das Thema meiner Dissertation weiterhin hochaktuell. Derzeit erarbeiten wir gemeinsam neue Technologien und operationelle Mitigationsmaßnahmen.

Was waren die wichtigsten Skills, die Sie aus der Studienzeit für den Beruf mitgenommen haben?

Manuel Wiesner: Ich habe gelernt, mich diszipliniert und ausdauernd neuen Aufgaben zu stellen, mir eigenständig neues Fachwissen anzueignen und Problemstellungen bis ins Detail zu analysieren und zu überwinden. Von diesen Fähigkeiten profitiere ich in meinem Berufsleben tagtäglich.

Stephanie Uffemann: Im Ingenieurwesen ist es besonders wichtig, Probleme lösen zu können und zu wissen, wie man anfängt, einen Lösungsweg zu erarbeiten. Strategien dafür habe ich in meiner Studienzeit erlernt und gefestigt. Außerdem habe ich während dieser Zeit durch Projektarbeiten interdisziplinäres Arbeiten erlernt. Ich

habe zudem die Erfahrung gemacht, dass es besonders vorteilhaft ist, erste Kenntnisse im Umgang mit computergestützten Tools vorweisen zu können, beispielsweise sogenannte CAD-Tools zur Erstellung von geometrischen Modellen.

Malte Niklaß: Da das Studium einen auf eine Vielzahl unterschiedlicher Berufe vorbereiten muss, werden im späteren Arbeitsleben oft nur ein Bruchteil der erlernten fachlichen Kompetenzen benötigt. Viel wichtiger sind deshalb Sozial- und Methodenkompetenzen: Wie arbeite ich mich schnell in verschiedene Themen und Fachdisziplinen ein, wie setze ich meine oft viel zu knappe Zeit am effizientesten ein, wie bringe ich mich im Team ein und wie stelle ich meine Ergebnisse verständlich, kurz und prägnant vor? Solche Kompetenzen sind enorm wichtig, um in einem inter- und multidisziplinären Umfeld, wie der Luft- und Raumfahrt, Fuß zu fassen und erfolgreich zu sein.

Wie sind Sie zu Ihrem ersten Job gekommen?

Stephanie Uffemann: Ich habe als **Werkstudentin** bei der *ArianeGroup* angefangen und dort dann direkt meinen Job als Propulsion Systems Engineer bekommen.

Malte Niklaß: Ich habe mich **initiativ beworben**. Als ich beim anschließenden Bewerbungsgespräch deutlich aufgeregter war als sonst, wusste ich, dass es der richtige Job für mich war.

Wie sollten sich Berufseinsteiger auf den Auswahlprozess für eine Stelle vorbereiten?

Stephanie Uffemann: Ich habe selbst keinen Auswahlprozess für meine Stelle durchlaufen, aber ich konnte die Erfahrung machen, dass es von Vorteil ist, bereits Arbeitserfahrungen gesammelt zu haben – seien es Praktika oder Werkstudentenstellen. Außerdem ist es wichtig, immer man selbst sowie authentisch zu sein und sich sehr gut über die ausgeschriebene Stelle und die Firma zu informieren.

Welche Tipps haben Sie für Schülerinnen oder Schüler, die sich für die Luft- und Raumfahrtbranche interessieren?

Manuel Wiesner: Die Luft- und Raumfahrtbranche ist breit aufgestellt, entsprechend gibt es viele Berufsbilder. Vom Theoretiker bis zum Praktiker, vom Piloten bis zum „Triebwerksschrauber“ ist für jeden etwas dabei. Eine gute Recherche und die Teilnahme an Praktika zum Ende der Schulzeit können dabei helfen, persönliche Schwerpunkte auszuloten und bei der Berufswahl zu berücksichtigen.

Stephanie Uffemann: Es ist ein spannendes und breit gefächertes Umfeld, das ich empfehlen kann – um zu dieser Überzeugung zu kommen, sollte aber jeder seine eigenen Erfahrungen sammeln und so viel wie möglich, beispielsweise in Form von Praktika, ausprobieren. Auch gibt es mittlerweile tolle Veranstaltungen und Kennenlernstage, gerade im MINT-Bereich. An der *Hochschule Bremen* haben Schülerinnen und Schüler beispielsweise die Möglichkeit, sich persönlich mit einem Studierenden des Wunschstudiengangs auszutauschen. Das Programm nennt sich „**Rent-a-Student**“.

Malte Niklaß: Folge deinen Interessen und Stärken und schnupper am besten bereits als Schülerpraktikant in unterschiedliche Berufe.

Was würden Sie Studierenden auf der Suche nach einem Job raten?

Malte Niklaß: Scheut keine Initiativbewerbungen, es kann tatsächlich klappen. Und lasst euch nicht von den Anforderungen in Jobbeschreibungen abschrecken, da diese oft nur die Idealvorstellungen widerspiegeln und so gut wie niemand diese zu 100 Prozent abdeckt.

Stephanie Uffelmann: Bewirbt euch bereits im Studium auf Werkstudentenstellen oder schreibt eure Abschlussarbeiten in Kooperation mit einem Unternehmen. So habt ihr bereits einen Fuß in der Tür, denn viele der Stellen werden intern vergeben, bevor sie überhaupt ausgeschrieben werden. Nicht nur ich, sondern auch viele meiner Kommilitoninnen und Kommilitonen haben dadurch einen Job finden können – und nicht nur die Unternehmen können euch kennenlernen, auch ihr könnt entscheiden, ob euch die Arbeit in dem Unternehmen Spaß macht. Außerdem könnt ihr dadurch gleichzeitig Berufserfahrungen sammeln, was im Lebenslauf immer von Vorteil ist.

Zu den DGLR-Nachwuchspreisen: Seit 1984 verleiht die *Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (DGLR)* jährlich Preise für hervorragende Studienarbeiten und Dissertationen auf dem Gebiet der Luft- und Raumfahrt.

Zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses werden ausgezeichnete Studien-, Bachelor-, Master- oder Diplomarbeiten auf dem jährlich stattfindenden *Deutschen Luft- und Raumfahrtkongress (DLRK)* mit einem Preisgeld ausgezeichnet. Dazu dürfen die Nachwuchspreisträgerinnen und -preisträger ihre Arbeit in einer Sitzung dem wissenschaftlichen

Publikum vorstellen. Die Preise werden von namhaften Unternehmen und Persönlichkeiten aus der Luft- und Raumfahrt gestiftet. Die **Bewerbungen** erfolgen über die Professorinnen und Professoren an den jeweiligen Hochschulen und Universitäten. ●

Weitere Infos unter:
dglr.de/nachwuchspreise



Bild: ArianeGroup/ Frank T. Koch / Hill Media GmbH

Stephanie Uffelmann arbeitet derzeit an Tests von druckluftbetriebenen Systemen der Trägerrakete Ariane 6 mit

DIE INTERVIEWTEN

Manuel Wiesner schrieb seine Masterarbeit an der Universität der Bundeswehr München zum Thema „*Design and Control of a planetary Exploration Scout for extreme Environments based on the rimless Wheel*“. 2019 wurde er dafür von der DGLR mit dem **IABG Stiftungspreis** ausgezeichnet. Im Anschluss wurde er von der Bundeswehr im Dienstgrad eines Offiziers übernommen.

Stephanie Uffelmann beschäftigte sich in ihrer Bachelorarbeit mit dem Thema „*Production planning and implementation of an additively manufactured coil made of copper using Fused Deposition Modeling and investigation of electrical conductivity*“. 2021 wurde sie dafür mit dem **MT Aerospace Innovationspreis** ausgezeichnet. Aktuell arbeitet die Ingenieurin als Propulsion Systems Engineer bei der *ArianeGroup* in Bremen und gibt im Juli ihre Masterarbeit ab.

Dr.-Ing. Malte Niklaß wurde von der DGLR 2019 mit dem **Airbus Dissertationspreis** der *Airbus Operations GmbH* ausgezeichnet. Seine Dissertation beschäftigte sich mit dem Thema „*Ein systemanalytischer Ansatz zur Internalisierung der Klimawirkung der Luftfahrt*“. Heute arbeitet er als Wissenschaftler am Institut für Flughafenwesen und Luftverkehr des *Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR)* in Köln.

Auf dem Weg zur emissionsfreien Luftfahrt

Zukunftsmärkte für den wissenschaftlich-technischen Nachwuchs





Bild: DLR (CC BY-NC-ND 3.0)

Im Projekt EXACT arbeitet das DLR an der Entwicklung neuer Technologiebausteine für ein klimaverträgliches Verkehrsflugzeug

Die Luftfahrt ist ein fester Bestandteil unseres gesellschaftlichen Lebens, unserer globalen Mobilität. Sie trägt zum Austausch der Kulturen bei, fördert unseren Wohlstand. Doch erleben wir gegenwärtig einen der intensivsten Transformationsprozesse der Luftfahrtgeschichte. An dessen Ende soll und wird ein klimaverträglicher Luftverkehr stehen. Denn die Folgen des Klimawandels fordern konsequentes Handeln – unseres und der nachfolgenden Generationen. Dafür werden in den nächsten Jahren viele neue und zusätzliche Nachwuchskräfte benötigt. Sie sollen helfen, die neuen Herausforderungen anzugehen und innovative Lösungen für eine klimaverträgliche Luftfahrt zu entwickeln.

Der Anteil der Luftfahrt an der Erwärmung der Atmosphäre wird zwar nur mit zwei bis fünf Prozent beziffert, das exponentielle Wachstum des weltweiten Luftverkehrs macht jedoch ein umgehendes Handeln erforderlich: Die Luftfahrtbranche verzeichnet eine **Verdoppelung** des Luftverkehrsaufkommens alle 15 Jahre. Dem steht gegenwärtig mit jeder Flugzeuggeneration in einem vergleichbaren Zeitraum nur eine Effizienzsteigerung um etwa 15 Prozent gegenüber. Die von der Luftfahrt verursachten Emissionen haben in vieler Hinsicht eine unerwünschte Wirkung und müssen zwingend reduziert werden. Dafür reicht allein die evolutionäre Weiterentwicklung von heutigen Flugzeugen nicht mehr aus. Zusätzlich müssen **revolutionäre Technologien** der Herausforderung der Umweltbelastung durch die Luftfahrt begegnen. Neben dieser signifikanten **Steigerung der Ökoeffizienz** des einzelnen Luftfahrzeugs müssen gleichzeitig die komplexe globale, nachhaltige Lieferkette, vorangehende Produktionsprozesse und Materialien sowie Aspekte der Infrastruktur betrachtet werden.

Revolutionäre und unmittelbar verfügbare Lösungen für eine emissionsfreie Luftfahrt gibt es aufgrund der immensen technologischen Herausforderungen insbesondere zur Energie- und Leistungsdichte alternativer Antriebe derzeit nicht. Aufgrund der hohen technischen und finanziellen Risiken und der unter allen Betriebsbedingungen zu gewährleistenden Sicherheit ist ein Technologiewandel in der Luftfahrt zudem ein langwieriger und kostenintensiver Prozess, insbesondere durch umfangreiche Zulassungsverfahren. Um diese Ziele zu erreichen, muss es in den nächsten zwanzig Jahren gelingen, das Wachstum im Luftverkehr von der Umweltbelastung zu entkoppeln. Die **Prognosen** zeigen, dass der Luftverkehr bis zum Jahr 2050 klimaverträglich werden kann. In Europa ist dieses Ziel nachdrücklich durch den *European Green Deal* gesetzt. Aus diesem Anlass veröffentlichte das *Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)* Ende 2021 eine **Luftfahrtstrategie**, die den Weg zum emissionsfreien Fliegen zeichnet.

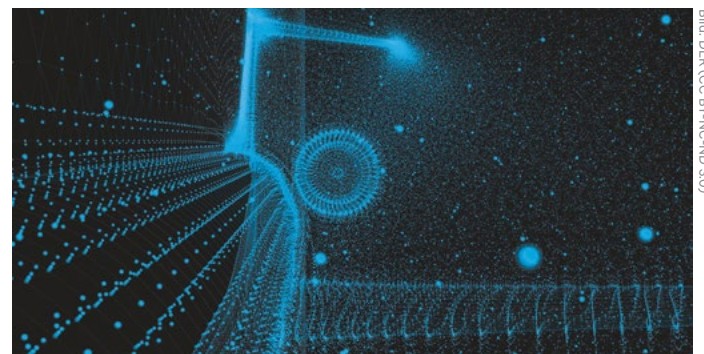


Bild: DLR (CC BY-NC-ND 3.0)

Zusammenspiel von digitaler und physischer Ingenieurskunst

Bild: DLR



Wasserstoff hat viel Potenzial für die zukünftige Mobilität

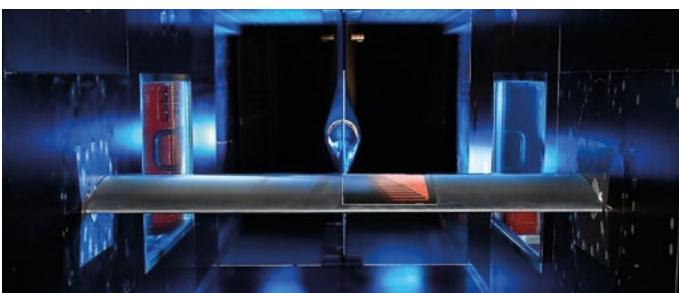
Effizienz steigern und Klimawirkung reduzieren

Gegenwärtig steht die Menschheit dabei vor zwei großen **Herausforderungen**: Zum einen müssen wir die aktuellen Flugzeuge weiter verbessern, deren Effizienz steigern und Klimawirkung reduzieren. Zum anderen gilt es, den Weg für eine neue Flugzeuggeneration zu ebnen. Das erfolgt unter anderem durch neue Flugzeugkonzepte, neue Leichtbauprinzipien, energieeffiziente Systemarchitekturen sowie emissionsminimierte Antriebe in Kombination mit nachhaltigen Kraftstoffen.

Neben evolutionären und revolutionären Flugzeug- und Antriebskonzepten spielen besonders nachhaltige Luftfahrt-Brennstoffe sowie die auf Reduktion der Klimawirkung optimierte Flugführung eine zentrale Rolle. Die erfolgreiche Einführung solcher Konzepte erfordert eine transdisziplinäre Forschung unter Berücksichtigung von Technologie-, Betriebs- und Wirtschaftsfaktoren.

Der breite Einsatz von regenerativ erzeugtem Kerosin für alle Flugzeugklassen kann die klimarelevanten Emissionen bereits kurzfristig um 80 Prozent senken. Zudem ist die Entwicklung energieeffizienter Technologien für Antrieb, Flugzeug und Lufttransportsystem nötig, die auf allen Strecken bis 2050 zusätzlich mehr als die Hälfte der verbleibenden Emissionen einsparen können. Für eine weitere Senkung der Emissionen sind alternative Antriebsarten voranzubringen, insbesondere die Wasserstoffverbrennung für die Kurz- bis Mittelstrecke und brennstoffzellen-elektrische Antriebe auf der Regionalstrecke.

Bild: DLR



Laminarflügel-Windkanalmodell in der Messstrecke des Transsonischen Windkanals Göttingen

Flugzeug und Luftverkehr stehen dabei als Gesamtes im Mittelpunkt der Luftfahrtforschung. Das DLR betrachtet alle Technologien ergebnisoffen und bewertet und integriert sie im Gesamtsystem. Dabei steht insbesondere das virtuelle Produkt im Fokus – die Digitalisierung entlang des Flugzeullebenszyklus, das heißt vom Entwurf über die Fertigung, die Zulassung und den Betrieb bis hin zur Ausmusterung. So können ökonomische und ökologische Auswirkungen frühzeitig und umfassend prognostiziert und bewertet werden.

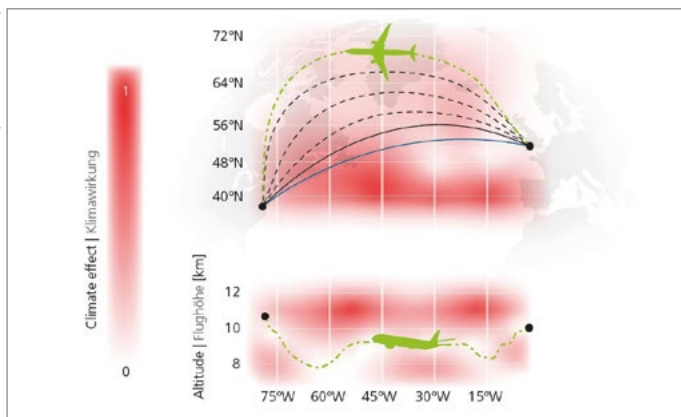
Vier Themengebiete sind dabei von entscheidender Bedeutung:

Energieeffizientes Flugzeug

Der Energiebedarf kommender Flugzeuge muss bis zum Jahr 2050 mindestens um die Hälfte reduziert werden. Ein geringerer Energiebedarf des Flugzeugs wirkt sich direkt in einem geringeren Verbrauch der Antriebssysteme aus, reduziert Restemissionen und kompensiert die höheren Kosten künftiger Energieträger. Dafür notwendig sind Technologien zur Reduktion des aerodynamischen Widerstands und des Gesamtgewichts gemeinsam mit innovativer Flugregelung und Sensorik. Um diese Technologien optimal integrieren zu können, müssen sie in der Auslegung neuer Flugzeugkonfigurationen bereits ganz zu Beginn in der Entwurfsphase berücksichtigt werden.

Beispielsweise sind **Flügel** mit signifikant höherer Streckung erforderlich, um den bei der Auftriebserzeugung entstehenden induzierten Widerstand deutlich zu senken. Weiterhin ist die **Laminarhaltung** zur Reduktion des Reibungswiderstands auf den Flügel anzuwenden und zwingend auf den Rumpf zu erweitern; mit weitreichenden Auswirkungen auf Tragstrukturen und Systeme. Zudem sind bekannte Leichtbaupotenziale konsequent zu nutzen und zu optimieren, Lastreduktionsmethoden mit neuartigen Sensor- und Regelungskonzepten zu verbinden und die sensorische Strukturüberwachung zu implementieren. Schließlich sind neue Leichtbauweisen zu entwickeln und zu erproben, die eine maximale Beteiligung von Sekundärstrukturen und Systemelementen an der Lastabtragung ermöglichen.

Bild: DLR (CC BY-NC-ND 3.0)



Durch das Umfliegen klimasensitiver Gebiete kann sich die Klimawirkung eines Flugs deutlich reduzieren

Emissionsarme Luftfahrtantriebe

Turboantriebe mit nachhaltigen Luftfahrt-Brennstoffen

Auf den Kurz- bis Langstrecken ermöglichen hocheffiziente *Turbofan-Triebwerke* gemeinsam mit regenerativ erzeugtem Kerosin einen weitgehend klimaverträglichen Betrieb. Möglich ist das für die gesamte bestehende Flotte mit nur beherrschbaren technischen Modifikationen der Triebwerke und der vorhandenen Infrastruktur.

Wasserstoff als Energieträger

Wasserstoff kann die CO₂-Emissionen im Luftverkehr auf ein Minimum reduzieren. Für alle Wasserstoffantriebe stellen die Sicherheit, das Volumen sowie Gewicht und Integration eine besondere Herausforderung dar. Das erfordert eine intensive Erforschung von Wasserstofftanksystemen inklusive der Systemarchitektur sowie neuartiger Flugzeugkonzepte, die vorwiegend mit dem größeren Tankvolumen umgehen müssen. Mittelfristig ist der Einsatz von Wasserstoff besonders für Flugzeuge im **Regional- und Kurzstreckenbereich** geeignet. Die Erforschung einer sicheren und zuverlässigen Wasserstoffverbrennung und des Umgangs mit dem Energieträger soll in den nächsten fünf Jahren die kommerzielle Anwendbarkeit in Flugzeugen bis hin zur Demonstration vorbereiten.

Elektrische Antriebe mit Wasserstoff oder Batterien als Energieträger

Trotz ihrer sehr hohen Wirkungsgrade sind sowohl Batterien als auch Brennstoffzellen auf absehbare Zeit nur für **Kleinflugzeuge** und **Regionalflugzeuge** geeignet. Notwendig ist die Erforschung von Hochleistungs-Elektromotoren, Batterien und Brennstoffzellen. Dann kann in den nächsten fünf Jahren über eine mittelfristige Anwendung in Verkehrsflugzeugen entschieden werden.

Luftransportsystem

Gesamtsystembewertung

Die Bewertung des Luftransportsystems umfasst alle Aspekte des Betriebs und seiner Auswirkungen. Mit den Ergebnissen soll die Wirkung eingeschätzt und eine Neugestaltung ermöglicht werden. Dafür ist in den nächsten fünf Jahren der Aufbau einer umfassenden und detaillierten **Bewertungs- und Simulations-Plattform** für das gesamte Luftransportsystem notwendig.

Klimawirkung und Flugrouten

Großes Potenzial, die Klimawirkung des Flugverkehrs zu senken, bietet die Reduktion der Nicht-CO₂-Effekte – insbesondere durch geeignete Flugrouten auf der Lang- und Mittelstrecke, um die Bildung von erderwärmenden Wolken (Zirren) durch Flugzeugemissionen signifikant zu reduzieren. Um in den nächsten fünf Jahren die kommerzielle Umsetzbarkeit und Wirksamkeit von klimaoptimierten Flugrouten nachzuweisen, bedarf es politischer Rahmenbedingungen und der Einführung technischer Neuerungen. Dazu gehören zunehmende Automatisierung und Standardisierung im Flugzeug, im Luftverkehrsmanagement und in der Flugführung.

Digitalisierung

Die Digitalisierung als Katalysator beschleunigt den Weg zur klimaverträglichen Luftfahrt. Sowohl digitale Werkzeuge und Methoden als auch Entscheidungsprozesse, die durch Einsatz künstlicher Intelligenz unterstützt werden, tragen dazu bei, neue Konzepte und Technologien für den nachhaltigen Lufttransport in größeren und kreativeren Entwurfsräumen zu erforschen. Zugleich fördert die bessere Übereinstimmung von virtuellem und realem Produkt die beschleunigte Übertragbarkeit von Forschungsergebnissen in die Anwendung.

Erheblicher Forschungs- und Entwicklungsbedarf

Hier zeigt sich: Auf dem Weg zum klimaverträglichen Fliegen liegt ein erheblicher Forschungs- und Entwicklungsbedarf für vielfältige maßgeschneiderte Technologien. Dafür braucht es eine kontinuierliche **Förderung** und **Unterstützung**. Besondere Bedeutung kommt dabei dem Transfer der Erkenntnisse in die Industrie und in die Wirtschaft zu. Ein ebenso wichtiger Faktor ist der wissenschaftliche Nachwuchs. **Nachwachskräfte** werden kontinuierlich und in großer Zahl dringend benötigt, um diese Technologien und Änderungen im Luftverkehrssystem ermöglichen und umsetzen zu können.

Die technischen Potenziale zeigen: Der Weg hin zu einer klimaverträglichen Luftfahrt ist bis zur Mitte des Jahrhunderts möglich. Diese Transformation muss vielfältig und technologieoffen gestaltet werden. Nur durch die **Verknüpfung** der vier wesentlichen **Themengebiete** emissionsarmer Luftfahrtantrieb, energieeffizientes Flugzeug, emissionsreduziertes Lufttransportsystem und Digitalisierung lässt sich dieses Ziel bis 2050 erreichen. Große technische Herausforderungen werden dabei zu meistern sein, aber es wäre nicht das erste Mal, dass die Luftfahrt mit ihrem Erfindergeist, außergewöhnlichen Wissenschaftlerinnen und Ingenieuren sowie ihrer besonderen Innovationskraft zunächst unmöglich Erscheinendes möglich macht – den Traum vom klimaverträglichen Fliegen. ●

DER AUTOR

Dr. Markus Fischer war nach Stationen in der Luftfahrtindustrie seit 2017 beim *Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)* zunächst als Leiter der Programmdirektion Luftfahrt tätig. Seit 2021 hat er im Vorstandsbereich des DLR die Bereichsleitung Luftfahrt inne.

Meine Zukunft liegt in den Sternen

Karrierestart in der Raumfahrt

Bild: NASA



Die Orion-Kapsel der NASA soll bis Ende des Jahrzehnts
wieder Menschen auf den Mond bringen



Bild: DLR (CC BY-NC-ND 3.0)

Mehr als 100 Microlauncher-Start-ups wollen in den nächsten Jahren auf dem Markt Fuß fassen

„Wo sehe ich meine berufliche Zukunft? Soll ich mich für die Raumfahrt entscheiden?“ Wer ein Studium oder eine Ausbildung in der Raumfahrtbranche in Betracht zieht, stellt sich natürlich die Frage, welche Arbeitsherausforderungen ihn in den nächsten Jahren und bis weit über 2050 hinaus erwarten. Was sind die Perspektiven und wie wird sich das zukünftige berufliche Umfeld entwickeln? So viel sei schon mal gesagt: Kaum eine Branche hat ein ähnlich großes Wachstumspotenzial, ist technologisch so multidisziplinär aufgestellt, in seiner dynamischen Entwicklung so chancenreich für Studienabgängerinnen und -abgänger und strahlt so eine Faszination aus wie die Raumfahrt.

Raumfahrt ist mittlerweile in fast allen Lebensbereichen ein unverzichtbarer Bestandteil unseres Lebens geworden. Satellitenkommunikation, Satellitenbilder und Satellitennavigation sind alltäglich. Und die Entwicklungen gehen ungebremst weiter, nicht nur im zivilen Sektor, sondern auch im militärischen Bereich. Neben Raketen werden sichere Kommunikation, Aufklärung und Navigation kontinuierlich weiterentwickelt. Weltweit forschen Zentren der Luft- und Raumfahrt und hochqualifizierte, renommierte Unternehmen und Start-ups sowie spezielle Forschungseinrichtungen daran, neue Technologien, Materialien und Konzepte zu entwickeln, die die Raumfahrt weiter voranbringen.

Raumfahrt im Umbruch

Das 21. Jahrhundert kann als das Jahrhundert der Raumfahrt bezeichnet werden. Seit Anfang der 2000er-Jahre findet hier eine Revolution statt. Angestoßen durch die Gründung privater Raumfahrtfirmen durch Unternehmer wie **Jeff Bezos**, **Elon Musk** oder **Richard Branson** hat sich unter dem Begriff *New Space* eine ganz neue Herangehensweise an Raumfahrtprojekte und Missionen entwickelt, die sich noch immer in einem höchst

dynamischen Weiterentwicklungsprozess befindet. Unzählige Start-ups versuchen mit teilweise neuen, alternativen und genialen Ideen auf den Markt zu kommen, zum Beispiel durch den Bau von Plattformen und Nutzlasten oder durch Nutzung und Übertragung von Satellitendaten.

Die Revolution der Raumfahrt ist vielleicht vergleichbar mit der des Internets in den späten 1990er-Jahren. Die weltweite **Raumfahrtwirtschaft** (space economy) hat sich in den letzten zehn Jahren auf ein Volumen von heute rund 350 bis 450 Milliarden US-Dollar **verdoppelt**. Schätzungen, wie die des Investmentbankunternehmens *Morgan Stanley*, gehen von einem weiteren kräftigen Wachstum auf über eine Billion Dollar bis zum Jahr 2040 aus.

Vergleicht man die Raumfahrt heute mit Luftfahrtindustrie und -verkehr mit circa 774 Milliarden Dollar (2021) oder der Automobilindustrie mit 2,8 Billionen Dollar (2020), bleibt die Raumfahrt derzeit noch deutlich zurück. In beiden Branchen ist aber bei weitem kein Wachstumspotenzial mit fast einer Verdreifachung über die nächsten 17 Jahre zu erwarten. Der europäische Anteil im Automobilsektor wird nach Schätzungen der Branche sogar von heute etwa 20 Prozent im nächsten Jahrzehnt auf gerade einmal fünf Prozent schrumpfen.

Exploration im Fokus

Bislang bestand das Wachstum in der Raumfahrt aus den traditionellen Anwendungen, wie Satellitenkommunikation, Erdbeobachtung, Navigation und den dazu benötigten Startdiensten. In Zukunft kommt der **Exploration des Weltraums** eine wichtige, wenn nicht sogar die zentrale Rolle zu. Hatte die astronautische und robotische Raumfahrt bisher im Wesentlichen technologische und wissenschaftliche Ziele, so wird sie zukünftig eine noch

Bild: Blue Origin



Die geplante Raumstation Orbital Reef von Blue Origin und Sierra Space

nicht umfänglich abschätzbare **wirtschaftliche** und damit auch **geopolitische Bedeutung** erhalten.

Nach Definition der US-Regierung bedeutet Exploration, den (nahen) Weltraum in den Wirtschaftsraum der USA einzubinden. Deutschland und Europa fehlt es dazu noch an Ambitionen und finanziellen Mitteln – vielleicht wird auch die globale Entwicklung noch unterschätzt. Zur wirtschaftlichen Zukunftssicherung Europas müssen jedoch auch hier souveräne und autonome astronautische und robotische Raumflugfähigkeiten entwickelt werden. Neben den USA, Russland und China strebt derzeit auch Indien einen autonomen astronautischen Zugang zum Weltraum an.

Nachwuchs für das Wachstum

Um diesen Wachstumschancen und wirtschaftlichen Herausforderungen begegnen zu können, ist es dringend notwendig, den **Nachwuchs** an qualifizierten Expertinnen und Experten sowie Arbeitskräften sicherzustellen und langfristig strategisch zu planen. Nur so kann sich Europa als wachsender Wirtschaftsstandort stabil aufstellen.

Damit muss zum einen bereits in der Schule begonnen werden, zum anderen muss sich das **Verständnis** für Raumfahrt in der **Gesellschaft** weiterentwickeln. Sind heute die Traumberufe der Kinder Fußballspielerin, Tierarzt, Polizistin oder Pilot, so fehlen hier noch die Astronautinnen oder Entwickler von Raumschiffen. Es geht aber um mehr, als nur die Faszination an der Raumfahrt zu vermitteln, sondern darum, die Notwendigkeit der Raumfahrt für unsere Zukunft in unser Grundverständnis einzubringen. Raumfahrt ist kein „nice to do“ wie dies in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts durchaus gesehen werden konnte, Raumfahrt ist ein „must“.

Auf jeden Menschen, der sich für eine berufliche Zukunft in der Raumfahrt entscheidet, wartet eine prosperierende Zukunft. Dabei öffnet sich ein breites Spektrum an **Berufschancen**, von der akademischen Laufbahn über einen Job in der Großindustrie bis

hin zu kleinen und mittelständigen Unternehmen. Für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Ingenieurinnen und Ingenieure der Luft- und Raumfahrttechnik sind die Einstiegschancen zurzeit sehr gut und bringen viel **Zukunftspotenzial** in Deutschland sowie im Ausland. Die Branche bündelt modernste Technologien in Elektronik, Robotik, Mess-, Steuer-, Werkstoff- und Regeltechnik. Künstliche Intelligenz und Quantencomputing werden weiter zur Revolution in der Raumfahrt beitragen.

Neue Chancen mit Start-ups oder als Raumfahrende

Für alle, die Ideen für neue Verfahren sowie Produkte haben und unternehmerischen Mut zeigen, gibt es bisher nicht dagewesene Chancen in der Raumfahrt ein eigenes Unternehmen zu gründen.



Bild: NASA

Crew des ersten kommerziellen Raumflugs von Axiom zur ISS: Larry Connor, Eytan Stibbe, Mark Pathy (hinten: v. l. n. r.) und Michael Lopez-Alegria (vorne)

Ein paar Beispiele: Es gibt in Deutschland **drei Start-ups**, die erfolgreich **Kleinraketen** zum Start von Satelliten entwickeln: *Isar Aerospace*, *Hylimpuls Technologies* und *Rocket Factory Augsburg*. Oder *OKAPI:Orbits*, die an Space-Situational-Awareness-Verfahren zur automatischen Vermeidung von Zusammenstößen von Raumflugkörpern und Weltraummüll arbeiten und diese Dienste bereits anbieten. Dass bei *OKAPI:Orbits* eine Frau Mitgründerin ist, zeigt zudem deutlich, dass Raumfahrt keine reine Männerdomäne mehr ist.

Dazu kommt die wachsende Chance, **Astronautin** oder **Astronaut** zu werden. Gerade wenn die Exploration von wirtschaftlichen Überlegungen getrieben wird und Raumstationen als Fertigungsstätten im niedrigen Erdorbit betrieben werden – wie sie derzeit von vier US-Unternehmen geplant sind – wird sich in den nächsten Jahren die Zahl der astronautischen Raumflüge drastisch erhöhen. Die US-Firma *Axiom* bietet heute schon kommerzielle Raumflüge zur Internationalen *Raumstation ISS* an. Die Firmen *Blue Origin* mit *Sierra Space*, *Nanoracks*, *Axiom* und *Northrop Grumman* erhielten zudem erste Entwicklungsaufträge von der amerikanischen Luft- und Raumfahrtbehörde *NASA*, um eine **kommerzielle Infrastruktur** im niedrigen Erdorbit nach der *ISS*-Zeit sicherzustellen. China und Russland gehen analoge Wege. Gleichzeitig soll die touristische Raumfahrt erschwinglicher werden. Auf den kommerziellen Raumstationen sind neben Laboren und Werkstätten auch Hotelbereiche und sogar ein Filmstudio geplant, um Filmszenen, die in Schwerelosigkeit spielen, unter realistischen Bedingungen aufzunehmen. Eine französische Champagnermarke ließ bereits eine spezielle Flasche entwickeln, um Champagner auch unter Schwerelosigkeit in einem Weltraumhotel servieren zu können. Dazu kommt die Exploration von Mond und Mars, was die Zahl der Astronautinnen und Astronauten potenzieren und komplett neue Berufsbilder fordern wird.

Start in die Raumfahrt

Deutschland und Europa bieten heute schon ausgezeichnete und abgestimmte Ausbildungsformen an, um direkt in der Raumfahrt durchzustarten. Das zeigt sich auch daran, dass sich ein nicht zu vernachlässigender Anteil an Studienabgängerinnen und -abgängern nach Nordamerika orientiert, wo die Entwicklung der kommerziellen Raumfahrt mit Riesenschritten, schneller als zurzeit in Europa, voranschreitet. Aber auch hier gibt es zunehmend diverse und attraktive Möglichkeiten für Raumfahrtinteressierte. Die Berufschancen in der Raumfahrt sind sehr gut, unabhängig davon, ob direkt Raumfahrttechnik studiert oder ein verwandtes Studium gewählt wurde. Für ein **Studium** in der Raumfahrttechnik sind gute Kenntnisse in den naturwissenschaftlichen Fächern Mathematik, Physik und Informatik sowie englische Sprachkenntnisse wichtig. Aber auch geistes- und sozialwissenschaftlich orientierte Menschen können in der Raumfahrt ihre Nische finden.

Für die **Bewerbung** zur Astronautin oder zum Astronauten ist derzeit ein Hochschul- oder gleichwertiger Abschluss in einem naturwissenschaftlichen Fach wie Physik, Biologie, Chemie, Mathematik, einer Ingenieurwissenschaft oder in der Medizin sowie passende Berufserfahrung erforderlich. Aber auch hier werden sich Kriterien und Ausbildung weiterentwickeln.



Im DLR_School_Lab erhalten Schülerinnen und Schüler Einblicke in Wissenschaft und Technik und können selbst Experimente durchführen

In der **beruflichen Vorbereitung** sind studienbegleitende Aktivitäten, wie sie zum Beispiel die **Nachwuchsgruppen** der *Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (DGLR)* anbieten von nicht zu unterschätzender Bedeutung. In den Nachwuchsgruppen arbeiten Studierende gemeinsam und praktisch an Projekten mit Luft- und Raumfahrtbezug. Dabei werden sie sowohl von der DGLR als auch von dem Lehrstuhl einer deutschen Universität unterstützt.

Für Schul- und Vorschulkinder bieten die *School Labs* des *Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR)* erste Berührungspunkte mit der Raumfahrt. Die **DLR_School_Labs** sind Schülerlabore, die Kindern und Jugendlichen die Gelegenheit bieten, die Welt der Forschung und Technik mit einem Fokus auf Luft- und Raumfahrt zu entdecken.

Meine Zukunft liegt in den Sternen. Das stimmt wohl in mehrfacher Hinsicht. Seid Ihr mit dabei? ●

DER AUTOR

Dr. Fritz Merkle hat Physik studiert und anschließend in angewandter Physik an der *Universität Heidelberg* promoviert. Er war Gastwissenschaftler am *IBM Almaden Research Center* in San Jose, Projektleiter für die optischen Systeme des *European Very Large Telescope (ESO-VLT in Chile)*, Leiter der Geschäftsbereiche Weltraumtechnik und Astronomische Instrumente bei *Carl Zeiss* und bis 2018 Mitglied des Vorstands bei *OHB*. Derzeit ist er als Berater und in zahlreichen Kuratorien, Beiräten und technisch-wissenschaftlichen Vereinigungen aktiv.

Messen und Veranstaltungen

| | | |
|------------------|--|-------------------|
| 6. – 8.6.2023 | Aircraft Interiors Expo (AIX) | Hamburg |
| 13. – 15.6.2023 | Stellenwerk Jobmesse Hamburg | Hamburg |
| 22.6.2023 | DLR-Karrieremesse 2023 | Online |
| 26. – 29.6.2023 | IKOM München | München |
| 27. – 29.6.2023 | bonding Firmenkontaktmesse | Stuttgart |
| 5.7.2023 | Infoveranstaltung NRW-Technikum 2023 | Online |
| 9.– 13.7.2023 | Aerospace Europe Conference | Lausanne, Schweiz |
| 12. + 16.7.2023 | Hack´n´Sun 2023 | Bonn |
| 16. – 31.8.2023 | Ingenieurinnen Sommeruni | Bremen |
| 25. – 26.8.2023 | Einstieg Dortmund - Messe für Ausbildung, Studium & Gap Year | Dortmund |
| 19. – 21.9.2023 | Deutscher Luft- und Raumfahrtkongress (DLRK) | Stuttgart |
| 26. – 28.9.2023 | MINT-Festival Jena | Jena |
| 2. – 26.10.2023 | connecticum Jobmesse | Berlin |
| 10.10.2023 | T5 JobMesse Hamburg | Hamburg |
| 15. – 20.10.2023 | Schnupperstudium für Schülerinnen | Clausthal |
| 7. – 9.11.2023 | bonding an der RWTH Aachen | Aachen |
| 14. – 16.11.2023 | Space Tech Expo Europe | Bremen |
| 17. – 18.11.2023 | Einstieg Berlin - Messe für Ausbildung, Studium & Gap Year | Berlin |
| 20. – 22.11.2023 | bonding Firmenkontaktmesse | Kaiserslautern |
| 28. – 29.11.2023 | bonding Firmenkontaktmesse | Berlin |
| 17. – 18.1.2024 | bonding Firmenkontaktmesse | Karlsruhe |
| 23. – 25.4.2024 | connecticum Jobmesse | Berlin |

Weitere Veranstaltungen, Vorträge zu Luft- und Raumfahrtthemen sowie aktuelle Informationen finden Sie im Veranstaltungskalender unter dglr.de/veranstaltungen



DGLR

DLRK 2023

DEUTSCHER LUFT- UND RAUMFAHRTKONGRESS

19. – 21. SEPTEMBER 2023 | STUTTGART



100-STUDIERENDEN-AKTION

MIT FREUNDLICHER UNTERSTÜTZUNG VON:



Gemeinsam mit **Rolls-Royce Deutschland** ermöglicht die **Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (DGLR)** 100 Studierenden den kostenlosen Besuch des **Deutschen Luft- und Raumfahrtkongresses (DLRK)** vom 19. bis 21. September 2023 in Stuttgart.

Alle Studierenden mit Luft- und Raumfahrtbezug an einer Hochschule im deutschsprachigen Raum können sich bewerben!

Studierende, die ein Kongressticket gewinnen, erhalten einen Freischaltcode für die kostenlose Registrierung. Das Kongressticket berechtigt zum Besuch des gesamten wissenschaftlichen Kongressprogramms. Weitere Teilnahmebedingungen finden Sie auf der Webseite.

Zudem lädt **Rolls-Royce Deutschland** die Gewinnerinnen und Gewinner zu einem Sondervortrag und anschließender Frage- und Antwortrunde ein. Hier haben Sie die Möglichkeit, sich mit den Antriebsexpertinnen und -experten von **Rolls-Royce Deutschland** direkt auszutauschen.

BEWERBEN SIE SICH BIS 30. JULI 2023 UNTER:

https://dlrk2023.dglr.de/programm/100_studierenden_aktion



Luft- und Raumfahrt

Jahrgang 44
Sonderausgabe 2023

Herausgeber | Redaktion

Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt –
Lilienthal-Oberth e. V. (DGLR)
Godesberger Allee 70
DE-53175 Bonn
Tel.: +49 228 30805-0
Fax: +49 228 30805-24
E-Mail: info@dglr.de
Internet: www.dglr.de

Abonentenservice

Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt –
Lilienthal-Oberth e. V. (DGLR)
Godesberger Allee 70
DE-53175 Bonn
Tel.: +49 228 30805-0
Fax: +49 228 30805-24
E-Mail: abo@dglr.de

Redaktion

Philip Nickenig M. A. (Vi.S.d.P.)
Alisa Griebler M. Sc. (Chefredaktion)
Dorothea Lauer (Redaktion)
Caroline Mahlow (Redaktion)

Redaktionsbeirat

Alisa Griebler M. Sc.
Dr.-Ing. Christian Gritzner
Dr.-Ing. Cornelia Hillenherms
Dr.-Ing. Rolf Janovsky
Anna Maaßen M. A.
Philip Nickenig M. A.
Sascha Rahn M. A.
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Katharina Schäfer

Grafik

Kerstin Fuchs Grafik Design e.U.
Hauptstraße 140 – 144 / 5 / 39
AT-3400 Kierling
Tel.: +43 699 18115110
E-Mail: post@salzwasserfuchs.com
Internet: www.salzwasserfuchs.com

Druck

bonndruck24
Südstraße 29
DE-53757 Sankt Augustin
Tel.: +49 2241 14568570
E-Mail: kontakt@bonndruck24.de
Internet: www.bonndruck24.de

Anzeigen

Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt –
Lilienthal-Oberth e. V. (DGLR)
Sandra Zühlke
Ute Heuschkel
Godesberger Allee 70
DE-53175 Bonn
Tel.: +49 228 30805-0
Fax: +49 228 30805-24
E-Mail: marketing@dglr.de

Autorenbeiträge, die als solche gekennzeichnet sind,
stellen nicht die Meinung des Herausgebers dar.

Erscheinungsweise

Luft- und Raumfahrt
erscheint 4-mal jährlich + 1 Sonderausgabe



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

Wissenschaftlich-technische Vereinigung

Präsidium der DGLR

Präsident

Dipl.-Ing. Roland Gerhards

1. Vizepräsidentin

Dr.-Ing. Cornelia Hillenherms

2. Vizepräsident und Schatzmeister

Dipl.-Kfm. Ulrich Beck

Mitglieder des Präsidiums

(in alphabetischer
Reihenfolge)

Dr. Bianca Hörsch
Dr.-Ing. Rolf Janovsky
Prof. Dr.-Ing. Uwe Klingauf
Prof. Dr.-Ing. Martin Tajmar
Dipl.-Biol. Andreas Wolke

Beauftragte des Präsidiums

Dr.-Ing. Detlef Müller-Wiesner
(Vorsitzender des
Ehrungsausschusses)
Dr.-Ing. Michael Sölter
(Bevollmächtigter für
Bezirksgruppen)
Prof. Dr.-Ing. Eike Stumpf
(Bevollmächtigter für
Nachwuchs)
Prof. Dr.-Ing.
Cord Christian Rossow
(Bevollmächtigter für
AAE-Angelegenheiten)
Jens Freymuth M. Sc.
(Vorsitzender des
Jungen Senats)

Generalsekretär

Philip Nickenig M. A.

Senat der DGLR

Gewählte Mitglieder

01.01. 2021 – 31.12. 2023

Dipl.-Ing. Jürgen Ackermann
Prof. Dr.-Ing. Andreas Bardenhagen
Dr. rer. nat. Irena Bido
Prof. Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas
Dipl.-Ing. Axel Flaig
Dr.-Ing. Holger Friehmelt
Dipl.-Ing. Roland Gerhards
Dr.-Ing. Christian Gritzner
Prof. Dipl.-Ing. Rolf Henke
Dr.-Ing. Cornelia Hillenherms
Prof. Dr.-Ing. Mirko Hornung
Dipl.-Ing. Claudia Kessler
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Klenner
Dipl.-Ing. Axel Krein
Dipl.-Ing. Andreas Lindenthal
Prof. Dr.-Ing. Robert Luckner
Dipl.-Ing. Heiko Lütjens
Prof. Dr.-Ing. Peter Middendorf
Dr.-Ing. Detlef Müller-Wiesner
Prof. Dr.-Ing. Rolf Radespiel
Prof. Dr. rer. nat. habil. Dipl.-Phys.
Markus Rapp
Dipl.-Ing. Daniel Reckzeh
Dr.-Ing. e. h. Thomas Reiter
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing.
Katharina Schäfer
Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz, MSME
Dr.-Ing. Michael Sölter
Prof. Dr.-Ing. Eike Stumpf
Dr.-Ing. Carsten Wiedemann
Dr.-Ing. Frank Zimmermann

Zugewählte Mitglieder

01.01. 2021 – 31.12. 2023

Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Hedi Bachmann
Prof. Dr. John P. Burrows
Dr. Bianca Hörsch
Jens Freymuth M. Sc. (Junger Senat)
Vanessa Kempen (Junger Senat)
Anna Maaßen M. A.
Prof. Dr. rer. Soc. Rainer Martens
Prof. Dr.-Ing. Kai-Uwe Schrogl

Ehrenmitglieder

Dipl.-Ing. Horst Demuth
General a. D. Eberhard Eimler
Dipl.-Ing. Jörg Feustel-Büecht
Dr. Dieter Funk
Dr. Alexander Gerst
Dr.-Ing. Dietrich E. Koelle
Prof. Dr. rer. nat. Walter Kröll
Hans Lüttgen
Dr.-Ing. e. h. Hartmut Mehdorn
Dr. rer. nat. Dr.-Ing. e. h. Ulf Merbold
Prof. Dr. rer. nat. Ernst Messerschmid
Dipl.-Ing. Hans-Peter Reerink
Dipl.-Phys. Mario H. Rheinforth
Kurt J. Rossmanith
Prof. Dr.-Ing. Joachim Szodruich
Prof. Dr.-Ing. Fred Thomas
Prof. Dr. rer. nat. Friedwart Winterberg
Isolde de Zborowski



DAS DEUTSCHE ZENTRUM FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT

Das DLR ist das Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Wir betreiben Forschung und Entwicklung in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie und Verkehr, Sicherheit und Digitalisierung. Die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR ist im Auftrag der Bundesregierung für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten zuständig. Zwei DLR Projektträger betreuen Förderprogramme und unterstützen den Wissenstransfer.

Global wandeln sich Klima, Mobilität und Technologie. Das DLR nutzt das Know-how seiner 55 Institute und Einrichtungen, um Lösungen für diese Herausforderungen zu entwickeln. Unsere 10.000 Mitarbeitenden haben eine gemeinsame Mission: Wir erforschen Erde und Weltall und entwickeln Technologien für eine nachhaltige Zukunft. So tragen wir dazu bei, den Wissens- und Wirtschaftsstandort Deutschland zu stärken.

Entwickeln Sie mit uns Technologien für zukünftige Flugzeug- generationen

Starten Sie Ihre Karriere bei Liebherr in Lindenberg oder Friedrichshafen.

LIEBHERR

One Passion. Many Opportunities.



Entdecken Sie Ihre Möglichkeiten unter:
www.liebherr.com/karriere