



Universität Stuttgart

Studiengangprofil Luft- und Raumfahrttechnik, M.Sc. an der Universität Stuttgart

Stand WS 2015/16

Fakultät Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie
Universitätsbereich Vaihingen
Pfaffenwaldring 27
D-70569 Stuttgart



Inhaltsverzeichnis

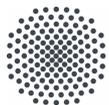
| | |
|---|----|
| QUALIFIKATIONSZIELE | 3 |
| ARBEITSBELASTUNG UND STUDIERBARKEIT | 5 |
| LEHR- UND FORSCHUNGSINHALTE | 8 |
| TÄTIGKEITSFELDER..... | 11 |
| CHARAKTERISTIKA | 12 |
| INTERNATIONALITÄT | 19 |

Kontakt

Studiendekan/in Prof. Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas
Pfaffenwaldring 29, Zimmer 1.01
Tel: +49 (0) 711 / 685-62417
fasoulas[at]irs.uni-stuttgart.de

Studiengangsmanagement Dr. rer. nat. Michael Reyle
Pfaffenwaldring 27, Zimmer 00.006
70569 Stuttgart
Telefon 0711/685-606 01
michael.reyle[at]f06.uni-stuttgart.de

Fachstudienberatung Dr.-Ing. Christian Koch
Institut für Luftfahrtantriebe, ILA
Pfaffenwaldring 6, 70569 Stuttgart
Telefon 0711/685-635 24
christian.koch[at]ila.uni-stuttgart.de



QUALIFIKATIONSZIELE

Allgemeine Ausbildungsziele

Die Fakultät Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie fühlt sich dem zentralen Qualifikationsziel der Universität Stuttgart, exzellente Absolventinnen und Absolventen auszubilden, die an Schlüsselpositionen in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft wirken können und zum Wohle des Gemeinwesens kompetent, sozial und verantwortungsbewusst agieren, verpflichtet. Neben einer soliden akademischen Bildung, die sich an den neuesten Erkenntnissen und Methoden der Wissenschaft orientiert, soll das Studium der Luft- und Raumfahrttechnik auch für die wissenschaftliche Forschung faszinieren und zum fachübergreifenden Dialog inspirieren.

Der Masterstudiengang Luft- und Raumfahrttechnik ist grundlagen- und methodenorientiert ausgerichtet. Er befähigt die Absolventinnen und Absolventen durch die Grundlagenorientierung zu erfolgreicher Tätigkeit während des gesamten Berufslebens, da er sich nicht auf die Vermittlung aktueller Inhalte beschränkt, sondern theoretisch untermauerte grundlegende Konzepte und Methoden vermittelt, die über aktuelle Trends hinweg Bestand haben.

Die Ausbildung vermittelt den Studierenden weitere grundlegende sowie tiefer gehende Prinzipien, Konzepte und Methoden der Luft- und Raumfahrttechnik. Die Studierenden sind nach Abschluss ihrer Ausbildung insbesondere in der Lage, Aufgaben in verschiedenen Anwendungsfeldern der Luft- und Raumfahrttechnik (und bis zu einem gewissen Grad auch artverwandter Ingenieurwissenschaften) verantwortungsvoll unter unterschiedlichen technischen, ökonomischen und sozialen Randbedingungen zu bearbeiten. Sie können die erlernten Konzepte und Methoden auf zukünftige Entwicklungen und neuartige Fragestellungen übertragen, ggf. anpassen und weiterentwickeln, sowie neue Herangehensweisen erarbeiten und anwenden.

Mit ihrer Ausbildung erhalten die Absolventinnen und Absolventen die Grundlage für lebenslanges Lernen, so dass sie die weitere Entwicklung ihres Faches mit verfolgen können.

Problemlösungskompetenz und überfachliche methodische Fertigkeiten:

Die Absolventinnen und Absolventen sind im Stande, komplexe Aufgaben wissenschaftlich systematisch zu analysieren, wo nötig zu abstrahieren, selbständig Lösungen zu entwickeln und diese zu validieren. Sie sind befähigt, bei auftretenden Problemen, auch wenn sie unüblich und / oder unvollständig definiert sind, geeignete Maßnahmen zu ergreifen, die zu deren Lösung notwendig sind. Die Absolventinnen und Absolventen können auch komplexe Fragestellungen konstruktiv in Angriff nehmen. Sie haben gelernt, hierfür Prozesse und Methoden des Fachs zielorientiert einzusetzen.

Schlüsselqualifikationen, Interdisziplinarität und Internationalität:

Neben der technischen Kompetenz kommunizieren die Absolventinnen und Absolventen Konzepte, Vorgehensweisen und Ergebnisse und können diese im Team bearbeiten. Sie sind im Stande, sich in die Sprache und Begriffswelt benachbarter Fächer einzuarbeiten, um über Fachgebietsgrenzen hinweg zusammenzuarbeiten. Auslandsaufenthalte werden emp-



fohlen, die Anerkennung der dabei erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen ist problemlos möglich (sofern Anspruch und Inhalt mit dem hiesigen Studiengang in Einklang stehen). Die oben aufgeführten Ausbildungsziele werden beim Masterabschluss im Vergleich zum Bachelorabschluss auf höherem Niveau erreicht. Insbesondere bzgl. Problemlösungs- und Leitungskompetenz und der Befähigung zu eigenständiger wissenschaftlicher Arbeit ergeben sich deutliche Unterschiede.

Lernergebnisse

Die Absolventinnen und Absolventen des M.Sc.-Studiengangs Luft- und Raumfahrttechnik

- haben die Ausbildungsziele des Bachelor-Studiums in einem längeren fachlichen Reifeprozess weiter verarbeitet und verfügen über eine größere Sicherheit in der Anwendung und Umsetzung der fachlichen und außerfachlichen Kompetenzen,
- verfügen über tiefgehende Fachkenntnisse in zwei ausgewählten Technologiefeldern oder ingenieurwissenschaftlichen Querschnittsthemen,
- sind fähig, die erworbenen naturwissenschaftlichen, mathematischen und ingenieurwissenschaftlichen Methoden zur Abstraktion, Formulierung und Lösung komplexer Aufgabenstellungen in Forschung und Entwicklung in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen erfolgreich einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen und sie bei Bedarf auch weiterzuentwickeln,
- können Konzepte und Lösungen zu grundlagenorientierten, zum Teil auch unüblichen Fragestellungen unter breiter Einbeziehung anderer Disziplinen erarbeiten. Sie setzen ihre Kreativität und ihr ingenieurwissenschaftliches Urteilsvermögen ein, um neue und originelle Produkte und Prozesse zu entwickeln,
- sind insbesondere fähig, benötigte Informationen zu identifizieren, zu finden und zu beschaffen. Sie können analytische, modellhafte und experimentelle Untersuchungen planen und durchführen. Dabei bewerten sie Daten kritisch und ziehen daraus die notwendigen Schlussfolgerungen,
- verfügen über Tiefe und Breite, um sich sowohl in zukünftige Technologien im eigenen Fachgebiet wie auch in Randgebiete einzuarbeiten und neue aufkommende Technologien zu untersuchen und zu bewerten.
- haben technische und soziale Kompetenzen (Abstraktionsvermögen, systemanalytisches Denken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, internationale und interkulturelle Erfahrung usw.) erworben, die gut auf Führungsaufgaben vorbereiten.

Masterabsolventen/innen besitzen die wissenschaftliche Qualifikation für eine Promotion.



ARBEITSBELASTUNG UND STUDIERBARKEIT

Der Studiengang umfasst 120 ECTS-Punkte (Credits), die in einer Regelstudienzeit von 4 Semestern absolviert werden. Die Verteilung entspricht 30 ECTS-Credits pro Semester plus/minus zehn Prozent. Je nach Wahl können sich die Studierenden individuell für eine davon abweichende Anzahl an ECTS-Credits pro Semester entscheiden.

Die 120 ECTS-Credits verteilen sich auf Vertiefungsmodule, Spezialisierungsmodule, Ergänzungsmodule und die Masterarbeit. In den Vertiefungsmodulen werden die Grundlagen aus dem Bachelorstudium vertieft und ergänzt. Die Spezialisierungsmodule können individuell aus zwei von acht angebotenen Spezialisierungsrichtungen gewählt werden. Ein breites Angebot an Spezialisierungsmodulen erlaubt eine Vielzahl von Kombinationsmöglichkeiten. Dadurch kann eine individuelle Ausbildung realisiert werden, die auch die persönlichen Interessen der Studierenden berücksichtigt. Durch die Eingrenzung auf zwei Spezialisierungsrichtungen soll eine gewisse Fokussierung der Ausbildung erreicht werden, ohne aber die individuellen Gestaltungsmöglichkeit zu sehr einzuschränken. Für den Ergänzungsteil stehen alle angebotenen Module zur Verfügung, die im Rahmen der Vertiefung und der Spezialisierung noch nicht gewählt wurden. Um den Studierenden den „Blick über den Tellerrand“ zu ermöglichen, können hier optional auch 6 ECTS-Credits aus einem Katalog der fachaffinen Schlüsselqualifikationen eingebracht werden.

Die Studierenden haben durch die angebotenen Module mit 6 bzw. 9 ECTS-Credits nicht mehr als 5 benotete Prüfungen pro Semester.

Um dem Wunsch der Studierenden nach einem hohem Maß an Flexibilität und Selbstbestimmung Rechnung zu tragen, wird darüber hinaus im Spezialisierungs- bzw. Ergänzungsteil auch eine Auswahl an 3-ECTS-Credits-Modulen angeboten, die mit einer benoteten Studienleistung (BSL) abschließen, und die alternativ zu 6- oder 9-ECTS-Credits-Modulen gewählt werden dürfen.

Nachdem die beiden ersten Jahre des neu eingeführten Masterstudiums dazu genutzt wurden, Erfahrungen zu sammeln, Stärken und Schwächen zu identifizieren und Verbesserungsmaßnahmen zu erarbeiten, wurde zum Wintersemester 2014/15 die Makrostruktur geringfügig angepasst, ohne jedoch die Grundkonzeption zu verändern.

Um dem Wunsch der Studierenden Rechnung zu tragen, den Pflichtteil zugunsten einer noch stärkeren Flexibilisierung etwas zu reduzieren und auch hier eine (begrenzte) Wahlmöglichkeit zu schaffen, wurde mit der neuen **PO 2014** der Vertiefungsteil von 42 auf 24 ECTS-Credits verkleinert, und es können nun 4 aus 6 angebotenen Modulen gewählt werden. Der Spezialisierungsteil erhöht sich auf 2x 24 ECTS-Credits und der Ergänzungsteil auf 18 ECTS-Credits.



In der PO 2014 weist das Curriculum die folgende Zuordnung zu den Semestern auf:

1. Semester:

- - Vertiefungsmodule (Wahlpflicht)
- - Spezialisierungsmodule (Wahl)
- - Ergänzungsmodule (Wahl)

2. Semester:

- - Spezialisierungsmodule (Wahl)
- - Ergänzungsmodule (Wahl)

3. Semester:

- - Spezialisierungsmodule (Wahl)
- - Ergänzungsmodule (Wahl)

4. Semester:

- - Masterarbeit (Pflicht)



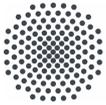
LEHR- UND FORSCHUNGSINHALTE

Die Luft- und Raumfahrttechnik ist eine Ingenieurdisziplin mit einem fortlaufenden Wandel, welche sich immer mit neuen Technologien auseinandersetzt oder diese sogar initiiert. Durch diese ständig neu hinzukommenden Technologien wächst das Aufgabenspektrum des LRT-Ingenieurs kontinuierlich weiter. Vor allem der breite Einsatz der Informationstechnologie in allen Bereichen des Produktentstehungsprozesses verleiht dieser Ingenieurwissenschaft neue Dynamik.

Eine fundierte Grundlagenausbildung in Verbindung mit verschiedenen Spezialisierungsrichtungen versetzt die Absolventinnen und Absolventen des M.Sc.-Studiums der Luft- und Raumfahrttechnik in die Lage, sich schnell und flexibel selbständig in neue Themengebiete einzuarbeiten. Dies ist notwendig, um den vielfältigen Anforderungen gerecht zu werden, die sich aus den unterschiedlichen Bereichen und Tätigkeitsfeldern ergeben. Das Luft- und Raumfahrtstudium trägt dieser Entwicklung Rechnung, indem es Mathematik, Naturwissenschaften und Informationstechnologie interdisziplinär mit Methoden- und Fachwissen aus den Ingenieurwissenschaften verknüpft.

Aufbauend auf einem ersten Hochschulabschluss führt das Masterstudium zum Erwerb vertiefter und erweiterter analytisch-methodischer und fachlicher Kompetenzen in der Luft- und Raumfahrttechnik. Das Profil des konsekutiven Masterstudiengangs Luft- und Raumfahrttechnik ist forschungsorientiert ausgeprägt. Der Studiengang Luft und Raumfahrttechnik orientiert sich an den Maximen exzellenter Lehre an der Universität Stuttgart. Dazu wird der Erwerb von Wissen, Kompetenz und Urteilsfähigkeit durch die Grundsätze des wissenschaftlichen Forschungs- und Erkenntnisprozesses geleitet. Dies passiert in besonderem Maße in den Spezialisierungsmodulen, die sehr stark auf spezielle Themen fokussiert sind und aktuelle Entwicklungen in diesen Themengebieten aufgreifen.

Das Masterstudium besteht aus der Kombination von vertieften ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und aus der Auswahl von zwei thematischen Spezialisierungsrichtungen. Die vertieften ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen werden durch die Vertiefungsmodule vermittelt. Durch die Wahl zweier Spezialisierungsrichtungen können die Studierenden Schwerpunkte in ihrem Studium definieren. Hierzu stehen die folgenden acht anwendungs- bzw. methodenorientierte Spezialisierungsfächer zur Verfügung: „Mathematische und physikalische Modellbildung in der LRT“, „Experimentelle und numerische Simulationsmethoden in der LRT“, „Informationstechnik in der LRT“, „Materialien, Werkstoffe und Fertigungsverfahren“, „Flugführung und Systemtechnik in der LRT“, „Entwurf, Auslegung und Bau von Luft- und Raumfahrzeugen“, „Antriebs- und Energiesysteme in der LRT“ und „Raumfahrttechnik und Weltraumnutzung“. In diesen Fächern erwerben die Studierenden vertiefte Fach- bzw. Methodenkompetenz und erhalten Einblick in entsprechende Forschungs- und Praxisprojekte.



Das Erstellen der Masterarbeit fördert das selbständige Erarbeiten von wissenschaftlichen Themen und das Lösen von relevanten Forschungsfragen.

Das Spektrum der Prüfungsformen ist der jeweiligen Veranstaltungsform angepasst und reicht von mündlichen bzw. schriftlichen Modulabschlussprüfungen über benotete Studienleistungen (für Module mit 3 ECTS-Credits) bis hin zu lehrveranstaltungsbegleitenden Prüfungen wie Hausarbeiten, mündliche Präsentationen und wissenschaftliche Kurzberichte. Die mündlichen Prüfungen dienen in erster Linie dazu, das Verständnis in dem jeweiligen Fach abzufragen, während die schriftlichen Prüfungen zumeist aus einem Mix aus Verständnisfragen und zu bearbeitenden Aufgaben bestehen.

Die Fakultät für Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie ist an zahlreichen, interdisziplinären **Forschungsprogrammen** (SFBs, Transregios, ARENA 2036, EU-Programme, Projekte aus dem Luftfahrtforschungsprogramm, ...) beteiligt. Sie sieht forschende Lehre als unverzichtbaren Bestandteil akademischer Bildung an. Aktuelle Ergebnisse innovativer, erkenntnis-, methoden- und anwendungsorientierter Forschung fließen nicht nur in die Lehrveranstaltungen ein, sondern die bearbeiteten Themen ermöglichen den Studierenden auch die Möglichkeit der Mitarbeit in Form von Masterarbeiten und HiWi-Tätigkeiten. Insbesondere bei der Masterarbeit wird großer Wert auf einen aktuellen Forschungsbezug sowie auf einen hohen wissenschaftlichen Anspruch gelegt.

Bei der Vermittlung der Lehrinhalte spielt der Praxisbezug eine große Rolle, was aber dem mehr forschungsorientierten Studiengangprofil nicht widerspricht. Gerade im Bereich der Luft- und Raumfahrttechnik können heutige und zukünftige Produkte ohne einen hohen Forschungsanteil nicht entwickelt werden.

Der Praxisbezug wird auch bereits bei der Berufung der Professoren berücksichtigt, welche in der Regel eine mehrjährige industrielle Berufserfahrung in verantwortungsvollen Positionen mitbringen und hierüber auch die Vorgehens- und Denkweise in die Ausbildung einfließen lassen. Ohne diesen Hintergrund würde auch die projektbasierte Zusammenarbeit mit der Industrie im Drittmittelbereich behindert, bei der es auf ein tiefes Verständnis der Anforderungen der Praxis ankommt.

Des Weiteren werden externe Lehrbeauftragte, die meist in der Industrie verantwortungsvolle Positionen innehaben, in das Lehrangebot der Spezialisierungsrichtungen mit eingebunden.

Neben der Berücksichtigung der praktischen Belange innerhalb der Vorlesungen und Übungen werden in den Spezialisierungsrichtungen Praktikumsmodule angeboten, für die sehr gut ausgestattete Laboratorien und EDV-Anlagen an den Instituten zur Verfügung stehen. Sie ermöglichen die Anwendung des erworbenen theoretischen Wissens und geben zudem einen guten Einblick in die praktischen Ingenieurarbeiten des jeweiligen Fachgebiets.

Auf dem Campus der Universität Stuttgart gibt es darüber hinaus zahlreiche Möglichkeiten, im Rahmen freiwilliger studentischer Aktivitäten (Akaflieg, Akamodell, E-genius, InVentUS, Rennteam, Greenteam, KSat, HyEnD ...) Projekte im nationalen und internationalen Rah-



men in Kooperation mit der Industrie durchzuführen, die hierbei teils als ideeller und auch als finanzieller Sponsor auftritt.

Durch die enge Kooperation mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Stuttgart und Lampoldshausen, die sich z.B. in gemeinsamen Berufungen von Instituts- und Abteilungsleitern und deren Einbindung in die Lehre manifestiert, fließen weitere wesentliche Aspekte aus der Praxis und aus der angewandten Forschung in die Lehre ein.

Wie bereits im B.Sc.-Studiengang sollen auch im M.Sc.-Studiengang Teamprojekte im Umfang von bis zu 6 ECTS-Credits durchgeführt werden können, die zum Teil durch Industrieunternehmen bzw. Großforschungseinrichtungen initiiert und mitbetreut werden, und die auch dort durchgeführt werden können.

Des Weiteren bestehen durch die umfangreichen Kooperationen der Institute mit Industrieunternehmen vielfältige Angebote zur Durchführung externer Masterarbeiten, wodurch die Studierenden weitere Möglichkeiten erhalten, die industriellen Abläufe und Anforderungen kennenzulernen und praxisrelevante Forschungs- und Entwicklungsergebnisse zu erarbeiten.

Zahlreiche von den Instituten angebotene Exkursionen leisten einen wesentlichen Beitrag, die industrielle Praxis und die Unternehmen als spätere potentielle Arbeitgeber näher kennenzulernen. Im Rahmen des LRT-Kolloquiums finden über die Semester verteilt regelmäßig Fachvorträge von Vertretern aus der Industrie und der Großforschung statt, die über aktuelle Themen referieren.

Da im B.Sc.-Studiengang Luft- und Raumfahrttechnik bereits ein mehrmonatiges Praktikum vorgeschrieben ist, wird im M.Sc.-Studiengang kein weiteres derartiges Praktikum mehr gefordert.



TÄTIGKEITSFELDER

Die Bereiche decken den gesamten Produktentstehungsprozess von der Konzepterstellung bis zur Produktbetreuung und ggf. dem Produktrecycling ab:

- Forschung
- Entwicklung, Konstruktion
- Produktion / Fertigung
- Wartung (MRO)
- Logistik / Materialwirtschaft
- Qualitätssicherung
- Vertrieb
- Flugsicherung
- Flughafenmanagement
- Airline-Management
- Aufsicht und Zulassung
- Beratung, Dienstleistungen
- Ausbildung
- ...

Luft- und Raumfahrttechniker werden aufgrund ihrer stark grundlagenbetonten Ausbildung in vielen Branchen benötigt, wie z.B.

- Luft- und Raumfahrttechnik
- Fahrzeugbau
- Motorenbau
- Energietechnik
- Anlagenbau
- Verfahrenstechnik
- allg. Maschinenbau
- Mikrosystemtechnik
- Medizintechnik
- ...

Masterabsolventen/innen besitzen die wissenschaftliche Qualifikation für eine Promotion.



CHARAKTERISTIKA

Die Fakultät Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie unterstützt das strategische Ziel der Universität Stuttgart, den Weg zu einer weltweit führenden Forschungsuniversität zu gehen und an der Spitze des wissenschaftlich-technischen Fortschritts ihren Studierenden ausgezeichnete Methoden- und Fachkenntnisse, sowie eine fachübergreifende, umfassende Bildung ihrer Persönlichkeit zu ermöglichen. Das Zusammenspiel von erkenntnis- und anwendungsorientierter Forschung sowie eine ganzheitliche Herangehensweise schaffen die Voraussetzungen für technische Innovationen und deren Transfer in die gesellschaftliche und unternehmerische Praxis. Im aktuellen Struktur- und Entwicklungsplan der Universität Stuttgart (SEPUS) ist die Luft- und Raumfahrttechnik explizit als Kompetenzfeld in Forschung und Lehre aufgeführt.

In der Lehre fühlt sich die Fakultät dem zentralen Qualifikationsziel der Universität Stuttgart, exzellente Absolventinnen und Absolventen auszubilden, die an Schlüsselpositionen in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft wirken können und zum Wohle des Gemeinwesens kompetent, sozial und verantwortungsbewusst agieren, verpflichtet. Neben einer soliden akademischen Bildung, die sich an den neuesten Erkenntnissen und Methoden der Wissenschaft orientiert, soll das Studium der Luft- und Raumfahrttechnik auch für die wissenschaftliche Forschung faszinieren und zum fachübergreifenden Dialog inspirieren. Dazu wird bereits im Bachelorstudium der Erwerb von Wissen, Kompetenz und Urteilsfähigkeit durch die Grundsätze des wissenschaftlichen Forschungs- und Erkenntnisprozesses geleitet.

Der konsekutive Bachelor-/Masterstudiengang Luft- und Raumfahrttechnik ist aus dem bisherigen Diplomstudiengang Luft- und Raumfahrttechnik hervorgegangen, der ab Mitte der 60er Jahre an der Universität Stuttgart sehr erfolgreich angeboten wurde, und der sich über die Jahre einer stetig wachsenden Nachfrage erfreute. Die strategische Bedeutung dieses Studiengangs manifestierte sich bereits 1968, als an der damaligen TH Stuttgart eine eigene Fakultät Luft- und Raumfahrttechnik gegründet wurde (die 2002 um die Geodäsie erweitert wurde), was bis heute einzigartig an öffentlichen deutschen Universitäten ist. Ein zweites Alleinstellungsmerkmal besteht darin, dass es ausschließlich in Stuttgart einen grundständigen Studiengang Luft- und Raumfahrttechnik gibt, wohingegen an anderen deutschen Universitäten (mit Ausnahme der Universität der Bundeswehr München) die Luft- und Raumfahrttechnik lediglich eine Vertiefung des Maschinenbaus bzw. des Verkehrswesens ist. Für den M.Sc.-Studiengang ergibt sich daraus der Vorteil, dass bereits auf vorhandenes einschlägiges Wissen aus dem B.Sc.-Studiengang aufgebaut werden kann. Für Studierende, die ihren B.Sc.-Abschluss in einem anderen Studiengang erworben haben, werden im Rahmen des Zulassungsverfahrens in begrenztem Umfang individuelle Auflagen erteilt, die darin bestehen, einzelne B.Sc.-Module nachzuholen.

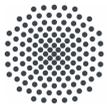
In einer internen Evaluation im Jahre 2006 wurde die besondere Bedeutung der Eigenständigkeit der Fakultät für Luft- und Raumfahrttechnik und Geodäsie für die Universität Stuttgart von den Gutachtern eindrucksvoll herausgehoben.



Da seit Einführung des Studiengangs die Nachfrage nach Studienplätzen kontinuierlich wuchs, musste zum Wintersemester 2003/04 ein NC für den Bachelorstudiengang eingeführt werden. Die rechnerische Kapazität lag dabei bei etwa 260 Erststudierenden. Die strategische Bedeutung des Studiengangs wird dadurch untermauert, dass auf ausdrücklichen Wunsch des Ministeriums und mit Mitteln des Hochschulausbauprogramms 2012 die Anzahl der Studienplätze zum Wintersemester 2011/12 auf aktuell 350 erhöht wurde. Die tatsächliche Zahl der Ersteinschreibungen lag in den zurückliegenden Jahren sogar noch deutlich darüber, womit der Studiengang LRT seit geraumer Zeit der stärkste Studiengang an der Universität Stuttgart ist. Dementsprechend hoch ist auch die Anzahl der bereit gestellten M.Sc.-Studienplätze, da sich die Fakultät zum Ziel gesetzt hat, jeder geeigneten Bewerberin und jedem geeigneten Bewerber, sei es als Absolventin bzw. Absolvent des eigenen oder eines anderen B.Sc.-Studiengangs, einen Studienplatz zur Verfügung stellen zu können. Damit soll insbesondere auch der Bedeutung des Studiengangs für die Universität Stuttgart und der großen Nachfrage bei den Studierenden Rechnung getragen werden. Zudem tragen die hohen Anfängerzahlen im M.Sc. dem großen Bedarf der Wirtschaft an akademisch sehr gut ausgebildeten Universitätsabsolventen Rechnung.

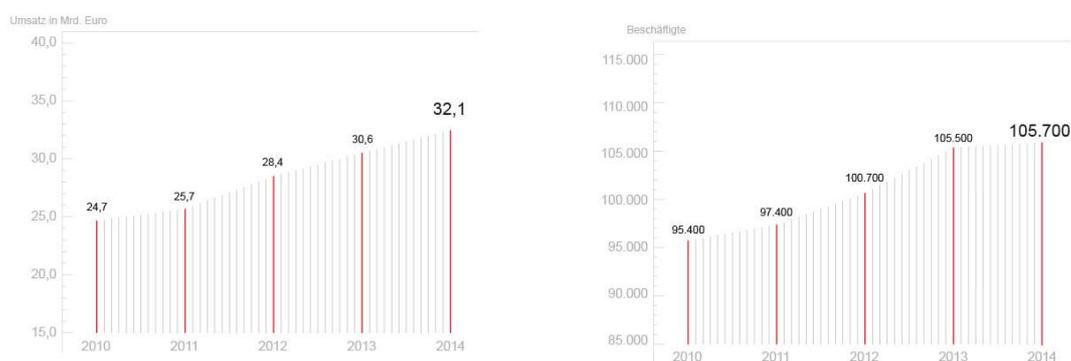
Die Universität Stuttgart hat ein naturwissenschaftlich-technisches Profil und strebt neben der Exzellenz in der Forschung eine hohe Qualität in der Lehre an, die durch eine breite, forschungszentrierte und methodenorientierte Bildung der Studierenden erreicht wird. Sie will an der Spitze des wissenschaftlich-technischen Fortschritts stehend ihren Studierenden ausgezeichnete Methoden- und Fachkenntnisse sowie eine fachübergreifende, umfassende Bildung ihrer Persönlichkeit vermitteln. Der M.Sc.-Studiengang LRT sieht sich diesen Zielen ebenfalls verpflichtet. Daher werden in diesem Studium in hohem Maße die Grundlagen betont, wodurch die Studierenden ein sehr breit gefächertes fachspezifisches Grundlagewissen mit Anwendungen in der Luft- und Raumfahrt erwerben. Die Richtigkeit und Attraktivität einer solchen anspruchsvollen, grundlagenorientierten Ingenieurausbildung drückt sich eindrucksvoll in der Akzeptanz der Industrie aus, wo die Absolventen/-innen nicht nur auf dem Gebiet der LRT sondern auch in vielen verwandten Bereichen als besonders grundlegend und fundiert ausgebildete Ingenieure sehr gefragt sind. Da das Thema Interdisziplinarität in diesem Zusammenhang eine immer wichtigere Rolle spielt, wurde Wert darauf gelegt, dass die Angebote in den einzelnen Spezialisierungsrichtungen immer von mehreren Instituten bereitgestellt werden. Mehr noch als es im bisherigen Diplomstudiengang der Fall war, wird im Lehrplan des M.Sc.-Studiengangs auch eine Verzahnung mit den Studiengängen der Geodäsie geschaffen.

Deutschland ist eine der führenden Industrienationen in der Welt und gehört in einer Reihe von Technologiebereichen zur Weltspitze. Eine dieser Branchen ist die Luft- und Raumfahrtindustrie (LRI). Durch internationale Technologieführerschaft und weltweiten Erfolg ist sie ein wesentlicher Wachstumsmotor der gesamten deutschen Wirtschaft und zu einem entschei-



denden Schrittmacher für die Innovationsfähigkeit Deutschlands geworden¹. Dies liegt u.a. auch daran, dass der Anteil der industriellen Ausgaben für Forschung und Entwicklung am Gesamtumsatz mit durchschnittlich 17% deutlich höher ist als in allen anderen wichtigen Industriezweigen.

Mit derzeit rund 105.700 direkt Beschäftigten² bündelt die Luft- und Raumfahrtbranche nahezu alle strategischen Schlüsseltechnologien. Trotz der Nachwirkungen der letzten Weltwirtschaftskrise konnten in der LRI in allen Segmenten Zuwächse erzielt werden. Mit dem in 2014 generierten Umsatzvolumen von 32,1 Milliarden Euro wurde ein neuer Branchenhöchstwert erreicht.



Entwicklung des Umsatzes und der Beschäftigtenzahlen in der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie im 5-Jahres-Vergleich (Quelle: BDLI³)

Rund 70% der direkt Beschäftigten sind in der zivilen Luftfahrtindustrie beschäftigt. Das Flugzeug ist zu einem selbstverständlichen Transportmittel geworden, das aktuell ca. 3,3 Milliarden Passagiere pro Jahr in Anspruch nehmen³. Zusätzlich werden, gemessen am Warenwert, etwa 40% des Frachtaufkommens mit dem Flugzeug transportiert. Schätzungen zufolge trägt die Luftfahrt direkt und indirekt acht Prozent zum weltweiten Bruttoinlandsprodukt bei und schafft ca. 29 Millionen Arbeitsplätze⁴. In Europa sind mehr als 3 Millionen Arbeitsplätze direkt und mehr als 7,5 Millionen indirekt vom Luftverkehr abhängig. Auch in Deutschland sind Luftverkehrswirtschaft und -industrie bedeutende Wirtschaftsfaktoren. Allein hier hängen fast eine Million Arbeitsplätze direkt oder indirekt vom Luftverkehr ab⁵. Aktuelle Marktprognosen zufolge wird sich das Wachstum des Luftverkehrs in den kommenden Jahren fortsetzen. Weltweiter Mobilitätsbedarf und der Ersatz von älteren Flugzeugengenerationen mit hohem Kerosinverbrauch sind wesentliche Wachstumstreiber. Die großen Verkehrsflugzeughersteller Airbus und Boeing rechnen mit einer jährlichen Zunahme der Luft-

¹ Bundesverband der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V. (BDLI) und Peter Hintze, Parlamentarischer Staatssekretär beim Bundesminister für Wirtschaft und Technologie und Koordinator der Bundesregierung für die deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie

² BDLI, Branchendaten der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie 2014, www.bdli.de

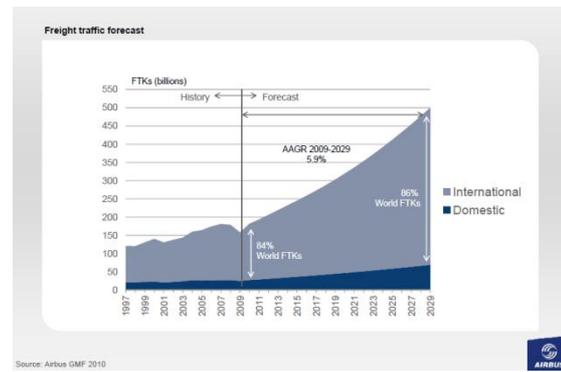
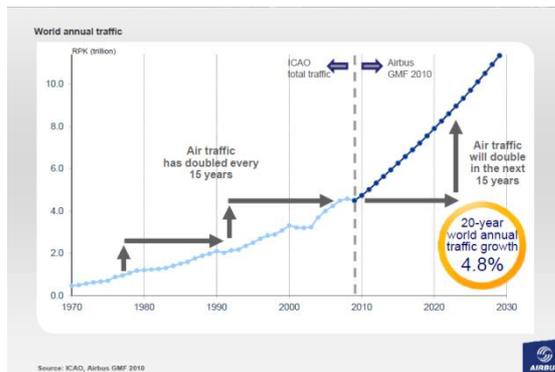
³ ICAO Jahresbericht 2014, <http://www.icao.int/safety/scan/Documents/>

⁴ Airbus Market Forecast 2010-2029

⁵ Bundesverband der deutschen Fluggesellschaften, BDF

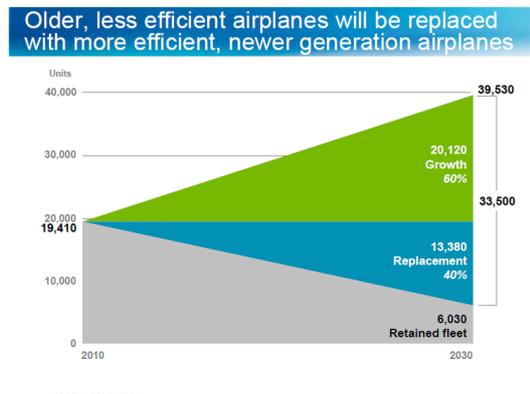


verkehrsnachfrage um durchschnittlich 5%. Wachstumskerne bilden hierbei die aufstrebenden Wirtschaftsregionen, insbesondere der asiatisch-pazifische Raum. In ihrer „Global Market Forecast 2010 – 2029“ schätzt Airbus, dass bis 2029 circa 26.000 neue Verkehrsflugzeuge mit den erzielbaren Fortschritten für die Umwelt ausgeliefert werden.



Prognostizierte Zunahme des Passagier- (links) und des Frachtverkehrsaufkommens (rechts) bis zum Jahr 2030 (Quelle: ICAO, Airbus)

Boeing geht in seinem „Current Market Outlook 2011“ in den nächsten zwei Jahrzehnten sogar von einem Bedarf von 33.500 neuen Passagier- und Frachtmaschinen im Wert von etwa 4 Billionen US \$ aus:



Prognostizierte Auslieferung neuer Passagier- und Frachtflugzeuge bis zum Jahr 2030 (Quelle: Boeing)

Auch in der Raumfahrt gehört Deutschland in Industrie und Forschung zur Weltspitze. Die Schwerpunkte der deutschen Raumfahrtindustrie liegen in den Bereichen Erdbeobachtung, Kommunikation, Navigation und wissenschaftliche Missionen mit signifikanten Beiträgen im Trägerbereich. Der Umsatz dieses Industriesegments konnte auch in 2014 deutlich auf rund 2,5 Mrd. Euro gesteigert werden und entspricht damit ca. 8% des Branchenumsatzes³. Auch der Beschäftigtenzuwachs ist bemerkenswert - insgesamt waren 2014 rund 8.500 Menschen direkt in der Raumfahrtindustrie beschäftigt³. Die deutsche Raumfahrtindustrie stellte in den vergangenen Jahrzehnten ihre technologische Leistungsfähigkeit im Rahmen zahlreicher Programme eindrucksvoll unter Beweis. Höhepunkte in 2014 stellten die „Blue Dot“-Mission



des deutschen ESA-Astronauten Alexander Gerst und die europäische Rosetta-Mission dar. Am 12.11.2014 separierte sich nach zehnjähriger Flugdauer das Landemodul Philae vom Mutterschiff Rosetta und landete erstmalig in der Geschichte der Menschheit auf der Oberfläche eines Kometen. Philae und viele wichtige Instrumente der Rosetta-Mission wurden von der deutschen Raumfahrtindustrie und -forschung entwickelt und gefertigt. Ohne deren herausragende Leistungen wäre dieser Meilenstein in der Geschichte der Raumfahrt und der Wissenschaft nicht möglich gewesen. Die nationale Raumfahrtindustrie befindet sich – nicht zuletzt auch wegen der engagierten Raumfahrtpolitik der Bundesregierung – auf einem deutlichen Wachstumskurs. Dank dieser Strategie und zahlreicher weiterer Initiativen auf nationaler und europäischer Ebene wurde die Basis für eine langfristig erfolgreiche Weiterentwicklung gelegt, die auch die Universität Stuttgart durch die Ausbildung einer hohen Zahl bestens qualifizierter Raumfahrtingenieure unterstützt.

Zukunfts- und bedarfsorientierte Ausbildungspolitik im Bereich der Luft- und Raumfahrt ist ein Schlüsselfaktor für die Zukunftsfähigkeit der Branche. Wie kaum ein anderer Industriezweig benötigt sie eine wachsende Zahl hoch qualifizierter Ingenieure, um aktuelle und zukünftige, multinationale und komplexe Programme schultern zu können. Momentan fehlen der Luft- und Raumfahrtindustrie in ganz Deutschland tausende Ingenieure und Facharbeiter. Tom Enders, CEO von Airbus, beklagt bereits seit Jahren den Nachwuchsmangel⁶ und fordert die Universitäten auf, sich bei der Ausbildung von qualifizierten Ingenieuren dem aktuell wachsenden Bedarf anzupassen. In den VDI-Nachrichten vom 29.10.10 wird er anlässlich eines Besuchs in Indien zitiert mit den Worten: „Wenn wir Nachwuchs suchen, können wir uns nicht alleine auf Europa konzentrieren. ... zumal Airbus in Europa kaum noch genügend Ingenieure für neue Projekte wie das Langstreckenflugzeug Airbus A350XWB findet.“

Mit dem M.Sc.-Studiengang Luft- und Raumfahrttechnik und seinen mehr als 200 Studienplätzen trägt die Universität Stuttgart dem steigenden Bedarf an hoch qualifiziertem Nachwuchs in dieser Branche Rechnung. Wie bereits in dem auslaufenden Diplomstudiengang, der national und international ein hohes Renommee besitzt⁷, wird auch im M.Sc.-Studiengang der Schwerpunkt auf eine fundierte grundlegende Ausbildung der Studierenden gelegt, verbunden mit der Möglichkeit, sich auf zwei unterschiedlichen Gebieten zu spezialisieren. Die angebotenen Spezialisierungsrichtungen erstrecken sich dabei von grundlagenorientierten Fachgebieten (wie z.B. mathematische und physikalische Modellbildung oder experimentelle und numerische Simulationsmethoden) über ingenieurwissenschaftliche Themen, die nicht auf die Luft- und Raumfahrt begrenzt sind (wie z.B. Materialien, Werkstoffe, Fertigungsverfahren, Energiesystem) bis hin zu luft- und raumfahrtspezifischen Fragestellungen (wie z.B. Entwurf, Auslegung und Bau von Luft- und Raumfahrzeugen, Raumfahrttechnik und Weltraumnutzung). Dies soll die Absolventinnen und Absolventen zum einen in

⁶ vgl. "Luft- und Raumfahrt" Nr. 4/2008, S.12

⁷ Zitat Dr. Ahlers, Vorsitzender des Forums Luft- und Raumfahrttechnik Baden-Württemberg e.V. in der Broschüre „Luft- und Raumfahrtstandort Baden-Württemberg“ des Wirtschaftsministeriums: „Auch die Hochschullandschaft trägt zu dem hohen Ansehen bei, das Baden-Württemberg weltweit in der Luft- und Raumfahrtbranche genießt



die Lage versetzen, die ständig wachsenden Herausforderungen der Hochtechnologie zu meistern. Zum anderen sind ihre beruflichen Einsatzmöglichkeiten dadurch aber nicht nur auf die Luft- und Raumfahrt begrenzt, sondern erstrecken sich ebenso auf andere Industriezweige, wie z.B. die Automobilindustrie, die Energietechnik, den Anlagenbau, die Verfahrenstechnik, Mikrosystemtechnik, Medizintechnik oder die Informations- und Kommunikationstechnik. Auch an den wissenschaftlichen Hochschulen und den außeruniversitären Forschungseinrichtungen besteht ein großer Bedarf an hoch qualifizierten Ingenieurinnen und Ingenieuren mit breitem Grundlagenwissen.

Gerade auch die Institute der Fakultät 6, die den Studiengang im Wesentlichen tragen, benötigen eine große Anzahl an Promovendinnen und Promovenden, um die eigenen Forschungsarbeiten voran zu treiben. Denn nur durch eine enge Verzahnung von Grundlagen- und angewandter Forschung mit der wissenschaftlichen Lehre kann sichergestellt werden, dass der ingenieurwissenschaftliche Nachwuchs für die anstehenden Aufgaben sensibilisiert und bedarfs- und zeitgemäß ausgebildet wird.

Der konsekutive Studiengang LRT in Stuttgart ist der einzige Studiengang an einer zivilen Universität in Deutschland, der speziell auf die Bedürfnisse der Luft- und Raumfahrt abgestimmt ist und einen eigenen B.Sc.-Abschluss LRT vergibt. Damit werden bereits im Bachelorstudium zielgerichtet Wissen und Kompetenzen vermittelt, auf die im Masterstudium aufgebaut werden kann. Dieses Alleinstellungsmerkmal macht einen wesentlichen Anteil der Attraktivität der Universität Stuttgart für luft- und raumfahrtinteressierte Studienanfänger aus.

Die Breite der Fakultät 6 in Verbindung mit den kooperierenden Forschungseinrichtungen erlaubt es in hervorragender Weise, den gesamten Bereich der Luft- und Raumfahrt mit einem breit gefächerten, attraktiven Lehrangebot mit starker Forschungsorientierung abzudecken. Dabei wird Wert auf eine breite, ingenieurwissenschaftlich fundierte Grundlagenausbildung gelegt.

Die Vertiefungsmodule werden von der Lehrereinheit Luft- und Raumfahrttechnik getragen. Diese bietet auch zahlreiche Wahlmodule an. Hinzu kommen Wahlmodule aus der Lehrereinheit Geodäsie und Geoinformatik sowie aus den Geowissenschaften. Im Bereich der fachaffinen Schlüsselqualifikationen werden Module auch aus anderen Fakultäten importiert.

Es besteht eine starke Vernetzung in der Lehre mit dem DLR. So sind 5 Professoren des benachbarten DLRs Mitglieder der Fakultät und in die Lehre eingebunden. Durch diese direkte Verzahnung ist es den Masterstudierenden problemlos möglich, ihre Masterarbeit bei einem DLR-Institut durchzuführen oder dort eine studentische Hilfskrafttätigkeit zu übernehmen.

Daneben bieten eine Vielzahl von Lehrbeauftragten und Honorarprofessoren aus der Industrie (z.B. von GE, Siemens, Mahle, Bosch, Airbus Defence & Space, Airbus Helicopters, MTU etc.) Wahlmodule im Rahmen der Spezialisierung an.



Die Institute der Fakultät 6 kooperieren in vielfältiger Weise mit Industrieunternehmen sowie externen nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen und bieten damit den Studierenden die Möglichkeit, im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben Projekt- oder Masterarbeiten durchzuführen.

Der Studiengang wird regelmäßig u.a. bei folgenden Veranstaltungen vorgestellt:

- Unitag
- TdW
- Messen (z.B. Master & More)
- etc.



INTERNATIONALITÄT

Ein Auslandsaufenthalt ist im Masterstudiengang nicht verbindlich vorgeschrieben, wird aber empfohlen. Von den insgesamt 90 ECTS-Credits, die auf die Lehrmodule entfallen, können bis zu 30 ECTS-Credits an ausländischen Universitäten erbracht werden. Darüber hinaus ist es möglich, auch noch die Masterarbeit im Ausland anzufertigen. Aufgrund der sehr flexiblen Lehrplangestaltung und der Tatsache, dass die Vertiefungsmodule nach der neuen PO alle im 1. Semester absolviert werden können, stehen die kompletten drei folgenden Semester als Mobilitätsfenster zur Verfügung.

Die Universität Stuttgart ist Partner im PEGASUS-Verbund, dem Zusammenschluss aller namhaften europäischen Universitäten, die einen Abschluss als Luft- und Raumfahrtingenieur anbieten, der gegenseitig anerkannt wird. Im Rahmen des europäischen Bildungsprogramms ERASMUS ist ein Auslandssemester z.B. an diesen Universitäten problemlos möglich.

Die Studierenden, die beabsichtigen, Prüfungsleistungen im Ausland zu erbringen, werden durch den Auslandsbeauftragten über die formalen Voraussetzungen einer Anerkennung informiert. Um die Anrechenbarkeit einzelner Module zu klären, legen die Studierenden den fachlich zuständigen Hochschullehrern eine Liste der entsprechenden Module einschließlich einer ausführlichen Modulbeschreibung und der gewünschten Zuordnung zum M.Sc.-Studiengang vor. Wird der Auslandsaufenthalt im Rahmen des europäischen Bildungsprogramms ERASMUS absolviert, wird ein sog. Learning Agreement abgeschlossen, bei dem bereits im Vorfeld durch den fachlich zuständigen Prüfer bestätigt wird, welche Prüfungsleistungen anerkannt werden. Die Studierenden haben so vor Antritt ihres Auslandsaufenthalts bereits größtmögliche Planungssicherheit. Die Beratung und Betreuung der Studierenden in administrativen Dingen erfolgt durch den Auslandsbeauftragten, in inhaltlichen Dingen durch den fachlich zuständigen Hochschullehrer.

Die Anerkennung der Studien- und Prüfungsleistungen nach der Rückkehr erfolgt formal durch den Prüfungsausschuss, der hierbei grundsätzlich großzügige Maßstäbe ansetzt. Das Konzept der freien Wahlmöglichkeiten im Spezialisierungs- und im Ergänzungsteil erleichtert es den Studierenden, passende Kurse auf Masterniveau an ausländischen Universitäten zu finden.

Der Auslandsbeauftragte ist auch der erste Ansprechpartner für ausländische Studierende. Da der weit überwiegende Teil der Lehrveranstaltungen in deutscher Sprache abgehalten wird (ein internationaler englischsprachiger Masterstudiengang „Aerospace Engineering“ ist in Planung), sind ausreichende deutsche Sprachkenntnisse erforderlich. Einzelne Lehrveranstaltungen werden auch bereits im nationalen Masterstudiengang in Englisch abgehalten, ein Teil hiervon von Muttersprachlern.



In den Modulen, die in Deutsch unterrichtet werden, werden schriftliche Prüfungen auch in Deutsch gestellt. Mündliche Prüfungen können auf individuellen Antrag der Studierenden auch in englischer Sprache abgehalten werden.

Für Programm- und Zeitstudierende werden die Prüfungstermine und die Sprache, in der die Prüfung stattfinden soll, individuell vereinbart.

Das Dezernat Internationales berät Studierende der Universität Stuttgart insbesondere zu Studienbeginn (incomings) und im Rahmen von bestehenden Austauschprogrammen (incomings und outgoings).