

# Studienführer Verkehrswesen

---

Studienrichtung  
Luft- und Raumfahrttechnik

---





Studienführer für die Studienrichtung

# **Luft- und Raumfahrttechnik**

im Hauptstudium des Diplomstudiengangs Verkehrswesen

2. Neuauflage

7. November 2005

**Herausgeber:**

Technische Universität Berlin  
Fakultät V „Verkehrs- und Maschinensysteme“  
Sekt. H 83, Straße des 17. Juni 135, D-10623 Berlin

**Redaktion:**

Julia Brüker, Tim Berger  
in Zusammenarbeit mit  
den Fachgebieten der Luft- und Raumfahrttechnik  
und weiteren Fachgebieten

<http://www.vm.tu-berlin.de/verkehrswesen>

## **Vorwort**

Der vorliegende Studienführer gibt Hinweise auf den Aufbau des Hauptstudiums in der Studienrichtung Luft- und Raumfahrttechnik, einer der vier Studienrichtungen des Studiengangs Verkehrswesen an der Technischen Universität Berlin. Grundlegende Informationen über die Zielsetzungen und den Aufbau des ganzen Studiums sowie allgemeine Tipps und Literaturhinweise für eine effiziente Studienorganisation finden Sie im Studienführer "Verkehrswesen – Grundstudium".

Wir haben uns bemüht, mit diesem Studienführer ein möglichst umfassendes Bild der Studienrichtung zu vermitteln. Aus diesen Gründen haben wir neben den Prüfungsfächern und möglichen Schwerpunkten auch die Forschungsarbeit derjenigen Fachgebiete der Fakultät, die die Lehre in der Studienrichtung maßgeblich tragen, dargestellt. Wir wollen darüber informieren, womit sich die Fachgebiete aktuell beschäftigen, so dass Sie motiviert werden, Ihre Prüfungsfächer danach auszurichten oder an den genannten aktuellen Forschungsfeldern teilzuhaben – z.B. in Form einer Studien- oder Diplomarbeit.

Neben reinen Informationen, z.B. zu Prüfungsmodalitäten, Prüfungsfächern und Lehrveranstaltungen, haben wir Empfehlungen für Studienschwerpunkte ausgearbeitet. Wir legen Wert darauf zu betonen, dass unsere Vorschläge zwar begründet sind, dass sie dennoch nur Modellcharakter haben und keineswegs für jeden von Ihnen die besten Vorschläge sind. Sie selbst sollten herausfinden, welches Studienprofil Sie wählen möchten – die Wahlmöglichkeiten der Fächer im Hauptstudium bieten dafür gute Voraussetzungen. Darüber hinaus sollten Sie wissen, dass Selbständigkeit und Eigeninitiative, Fähigkeit zur Arbeit in der Gruppe und zur Kooperation wichtige Ausbildungsziele sind, die sich nicht in Vorlesungen und durch die Lektüre von Büchern erwerben lassen, sondern nur durch die praktische Erprobung im Studienalltag. Die Möglichkeiten, diese Fähigkeiten zu erwerben und zu schulen bieten Ihnen insbesondere Projekte und projektartige Lehrveranstaltungen, die im Rahmen des Studiengangs angeboten werden.

Im ersten Kapitel haben wir grundsätzlich dargelegt, womit man sich in der Studienrichtung beschäftigt und in welches berufliche Umfeld das Studium Sie führen könnte. Das zweite Kapitel beschäftigt sich insbesondere mit dem Aufbau und dem Ablauf des Hauptstudiums in der Studienrichtung Luft- und Raumfahrttechnik sowie den Prüfungsmodalitäten. Im dritten Kapitel sind die Fächer aufgeführt, aus denen Sie vorwiegend Ihr Prüfungspaket zusammenstellen können, und Vorschläge für Studienschwerpunkte ausgearbeitet. Im vierten Kapitel stellen wir Ihnen die für Sie wichtigen Fachgebiete vor. Der Studienführer endet mit einer Liste für Sie relevanter Beratungsstellen und Adressen.

Dieser Studienführer richtet sich auch an Studierende anderer Studiengänge, die im Rahmen des Studiums Wahl-, Wahlpflicht- oder Pflichtfächer aus dem Angebot des Studiengangs belegen, wie z.B. Studierende der Geographie und des Wirtschaftsingenieurwesens der TU Berlin oder anderer Hochschulen.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Was ist Luft- und Raumfahrttechnik?</b>	<b>5</b>
1.1 Inhalte und Ziele der Studienrichtung Luft- und Raumfahrt-technik . . . . .	5
1.2 Berufliche Perspektive . . . . .	6
1.3 Berufsfelder . . . . .	7
1.4 Bewerbung . . . . .	7
<b>2 Aufbau des Hauptstudiums</b>	<b>9</b>
2.1 Die Studien- und Prüfungsordnung . . . . .	9
2.2 Wahl der Fächer . . . . .	9
2.2.1 Ziel- und Vertiefungsfächer sowie Wahlfächer . . . . .	9
2.2.1.1 Fächerliste und Zuordnungsliste . . . . .	9
2.2.2 Leistungsnachweise / Übungsscheine . . . . .	11
2.2.3 Zusatzfächer . . . . .	11
2.2.4 Fachübergreifende Lehrinhalte . . . . .	11
2.3 Prüfungsmodalitäten . . . . .	12
2.3.1 Prüfungsformen . . . . .	12
2.3.2 Anerkennung anderweitig erbrachter Studien- und Prüfungsleistungen .	14
2.4 Studien- und Diplomarbeit . . . . .	14
2.5 Fachpraktikum . . . . .	15
2.6 Auslandsstudium . . . . .	17
2.7 Urlaubssemester . . . . .	18
2.8 Berufsvorbereitende Tätigkeiten . . . . .	19
<b>3 Fächerwahl im Hauptstudium</b>	<b>20</b>
3.1 Die Fächerliste . . . . .	20
3.2 Methoden in der Luft- und Raumfahrt . . . . .	22
3.3 Schwerpunkte der Studienrichtung Luft- und Raumfahrttechnik . . . . .	23
3.3.1 Flugantriebe . . . . .	23
3.3.2 Entwurf und Konstruktion im Luftfahrzeugbau . . . . .	24
3.3.3 Aerodynamik (im Luftfahrzeugbau) . . . . .	25
3.3.4 Flugführung . . . . .	26
3.3.5 Planung und Betrieb im Luftverkehr . . . . .	27
3.3.6 Flugmechanik, -regelung und -simulation . . . . .	28
3.3.7 Raumfahrttechnik . . . . .	29
<b>4 Forschung und Lehre</b>	<b>30</b>
4.1 Institut für Luft- und Raumfahrt . . . . .	30
4.1.1 Fachgebiet Luftfahrtantriebe . . . . .	31
4.1.2 Fachgebiet Luftfahrzeugbau und Leichtbau . . . . .	33
4.1.3 Fachgebiet Aerodynamik . . . . .	37
4.1.4 Fachgebiet Flugführung und Luftverkehr . . . . .	40
4.1.5 Fachgebiet Flugmechanik, -regelung und Aeroelastizität . . . . .	43
4.1.6 Fachgebiet Raumfahrttechnik . . . . .	46
4.2 Weitere Fachgebiete und Einrichtungen . . . . .	49
4.2.1 Zentrum für Flugsimulation Berlin . . . . .	49

4.2.2	Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme . . . . .	49
4.2.3	Fachgebiet Verbrennungskraftmaschinen . . . . .	50
4.2.4	Fachgebiet Theoretische Strömungsmechanik . . . . .	52
4.2.5	Fachgebiet Numerische Methoden der Thermofluidodynamik . . . . .	53
4.2.6	Fachgebiet Verkehrssystemplanung und Verkehrstelematik . . . . .	56
4.2.7	Fachgebiet Integrierte Verkehrsplanung . . . . .	57
4.2.8	VerkehrswesenSeminar . . . . .	60
<b>5</b>	<b>Beratungsstellen und wichtige Adressen</b>	<b>62</b>
<b>6</b>	<b>Studienverlaufsplan</b>	<b>66</b>

# 1 Was ist Luft- und Raumfahrttechnik?

## 1.1 Inhalte und Ziele der Studienrichtung Luft- und Raumfahrttechnik

Die Studienrichtung Luft- und Raumfahrttechnik ist Teil des Studiengangs Verkehrswesen. Sie vermittelt methodische und anwendungsnahe Kenntnisse im Bereich der Luft- und Raumfahrt.

Der Bereich der Luftfahrttechnik befaßt sich mit dem Entwurf, der Entwicklung, dem Bau und dem Betrieb von Fluggeräten und kompletten Flugzeugen sowie von Einrichtungen, die für den Luftverkehr und für die Luftraumüberwachung erforderlich sind. Im globalen kontinentalen, aber auch im regionalen Verkehr nimmt die Luftfahrt heute und in der Zukunft eine wichtige Position ein.

Viele Statistiken zeigen, dass das Passagieraufkommen und Luftfrachtaufkommen nach den Einschnitten infolge der Anschläge auf das New Yorker World Trade Center im Jahr 2001 wieder stetig mit 5% - 14%<sup>1</sup> zunimmt.

Dieses Wachstum bei den Lufttransportunternehmen hat auch eine positive Auswirkung die Arbeitsplatzzahl in den bei den (zivilen) Luftfahrtzeughersteller und ihren Zulieferfirmen, so stieg z.B. in Deutschland die Zahl der Arbeitsplätze seit 2004 um 5,8%<sup>2</sup>.

Die mit einem starken Wachstum zusammenhängenden Problemstellungen für zukünftige Verkehrsflugzeuge, der Luftverkehrsführung, der Kapazitätsengpässe, der Umweltbelastung und der Verknappung der fossilen Energieträger stellen eine Herausforderung an die Forschungs- und Technologicarbeiten im Bereich der Luftfahrt dar und bietet ein breites Spektrum an Arbeits- und Forschungsgebieten.

Der Bereich der Raumfahrttechnik beschäftigt sich zum einen mit der Bereitstellung der für die Realisierung von Raumfahrtprogrammen erforderlichen Technologie. Hierzu gehören wiederverwendbare Raumtransportsysteme, Raketenantriebssysteme, freifliegende Orbital-systeme sowie Raumfahrt-Robotik und -Sensorik. Der zweite Schwerpunkt der Raumfahrt liegt auf dem Gebiet der Weltraumnutzung und -erforschung. Dies beinhaltet sowohl die Forschung im Weltraum (Nutzung der spezifischen Weltraumbedingungen) als auch die Planetenerforschung. Die zur Zeit größte Herausforderung bei der Weltraumnutzung stellt die Fernerkundung der Erde, d.h. die atmosphärische Umwelt- und Klimaforschung sowie die Umwelterkundung Land/Wasser dar.

Die Luft- und Raumfahrt war und ist stets Wegbereiter für neue Technologien und Keimzelle für neue Verfahren und Produkte, die in vielen Industriezweigen an Schlüsselstellen Anwendung finden. Man denke nur an sehr viele moderne Entwicklungen im Verkehrswesen und an mannigfache Errungenschaften in der Technik des alltäglichen Lebens, wie beispielsweise in der Kommunikations- und Umwelttechnik, in der Energie- und Werkstofftechnik, in der Medizin, im Bauwesen usw. Viele Systeme, die nicht in der Luft- und Raumfahrt Verwendung finden, werden von der Luft- und Raumfahrtindustrie hergestellt, weil diese Industrie die besten technologischen Voraussetzungen hierfür bietet. Der Forschung und Entwicklung in der Luft- und Raumfahrt kommt daher eine übergreifende Bedeutung zu.

<sup>1</sup>Statistisches Bundesamt (2005) - <http://www.destatis.de/basis/d/verk/verktab4.php>

<sup>2</sup>BDLI: Deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie bleibt im Steigflug (06.04.2005)

## 1.2 Berufliche Perspektive

Die Luft- und Raumfahrt erfordert die Anwendung und Weiterentwicklung neuester Technologie in den einzelnen Fachdisziplinen. Aus diesem Grund konzentriert sich die Ausbildung auf die Vermittlung dieser technologischen Grundkenntnisse.

Von einem Diplomingenieur<sup>3</sup> bzw. einer Diplomingeniuerin<sup>3</sup> der Luft- und Raumfahrttechnik wird erwartet, dass er/sie neben einer guten fachlichen Qualifikation die Fähigkeit besitzt, komplexe Zusammenhänge zu erfassen. Außerdem soll er/sie gegenüber der Anwendung neuer Technologien aufgeschlossen und bereit sein, sich in neue, wenig bearbeitete Gebiete einzuarbeiten. Er sollte die Fähigkeit zu kreativem Problemlösen, zu kooperativem Verhalten und zur ganzheitlichen Betrachtung eines technischen Projektes mitbringen. Da die wesentlichen Projekte der Luft- und Raumfahrt in internationaler Kooperation durchgeführt werden, kommt der Beherrschung von Fremdsprachen eine besondere Bedeutung zu. In der Regel ist Englisch (in abgeschwächter Form auch Französisch) die internationale Konferenz- und Projektsprache.

Noch mehr als in anderen Berufszweigen muss ein Diplomingenieur der Luft- und Raumfahrttechnik davon ausgehen, dass Entwicklungsfortschritt und geänderte Zielsetzungen von ihm eine ständige Anpassungsbereitschaft erfordern. Da die in der Luft- und Raumfahrt entwickelten Erkenntnisse im Rahmen des Technologietransfers zunehmend in anderen Fachgebieten Anwendung finden, ist diese Ausbildung auch für eine spätere Berufstätigkeit außerhalb der Luft- und Raumfahrt gut geeignet. Dadurch erwerben die Absolventen eine weitgehend branchenunabhängige Ausbildung, so dass die Berufsmöglichkeiten entsprechend vielgestaltig sind. Absolventen der Luft- und Raumfahrttechnik können daher grundsätzlich von guten Berufschancen ausgehen.

Der größte Bedarf an Diplomingenieuren der Fachrichtung Luft- und Raumfahrt liegt sicherlich in der deutschen bzw. europäischen Luft- und Raumfahrtindustrie. Insbesondere die europäischen Programme auf dem Gebiet der Luftfahrt (z.B. Airbus-Familie) und der Raumfahrt (z.B. Ariane-Programme) werden in der Zukunft einen nicht unerheblichen Bedarf an Diplomingenieuren der Luft- und Raumfahrt haben. Hierbei sind neben den Zulieferern auch die vielfältigen fachlich spezialisierten Dienstleister (z.B. System- und Beratungshäuser) eingeschlossen. Durch die Expansion des Weltluftverkehrs und der Raumfahrt kann sich das Aufgabengewicht in Zukunft aber stärker von der Entwicklung und Fertigung zu Betrieb und Wartung verschieben. Neben der produzierenden Industrie benötigen vor allem die Deutsche Lufthansa, das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), die Universitäten sowie die nationalen und internationalen Behörden Diplomingenieure der Luft- und Raumfahrttechnik.

---

<sup>3</sup>Zum Wintersemester 2006/2007 wird voraussichtlich ein Bachelorstudiengang Verkehrswesen eingeführt und die Immatrikulation für den Diplomstudiengang eingestellt. Ein weiterführender Masterstudiengang Luft- und Raumfahrttechnik wird frühestens ab dem Wintersemester 2006/2007 angeboten. Bachelor und Masterabschluss zusammen werden bzgl. des Umfangs dem Diplom entsprechen.



### 1.3 Berufsfelder

Für die Diplomingenieurin bzw. den Diplomingenieur der Studienrichtung Luft- und Raumfahrttechnik ergeben sich also vielfältige Einsatzmöglichkeiten, u. a. in:

- Nationaler und europäischer Flugzeug-/Fluggeräteindustrie
- Branchenfremder Industrie wie Kraft- und Schienenfahrzeugbau, Schiffs- und Meerestechnik, Windenergietechnik, Medizintechnik, etc.
- Privatorganisationen wie z.B. Flughafengesellschaften, Luftfahrtgesellschaften oder Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS)
- Bundesbehörden: Luftfahrtbundesamt (LBA), Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU), Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Bundesministerium der Verteidigung
- Software-, System- und Beratungshäuser
- Europäischen Behörden insbesondere European Space Agency (ESA) und EUROCONTROL - european organization for the safety of air navigation
- Hochschulen und Forschungseinrichtungen: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Technische Universitäten und Fachhochschulen

Einen Einblick in die berufliche Praxis gewähren u.a. Vorträge von Absolventen oder Unternehmensvertretern, die z.B. im Rahmen des Flugtechnischen Seminars am Institut für Luft- und Raumfahrt (ILR), der Ringvorlesung Theorie für die Praxis oder des Fachübergreifenden Studiums (FÜS) gehalten werden. Nutzen Sie diese Angebote!

Die Einsatzmöglichkeiten für Diplomingenieure der Luft- und Raumfahrttechnik beschränken sich nicht nur auf die Luft- und Raumfahrt; Tätigkeiten sind in starkem Maß auch in branchenfremden Unternehmen gegeben. Dies resultiert daraus, dass im Rahmen des Baus von Luft- und Raumfahrtssystemen Berechnungsverfahren (Software) entwickelt und technische Problemlösungen (Hardware) verwirklicht werden, die in ständig zunehmendem Maß in anderen Bereichen Anwendung finden. Dieser Transfer des luft- und raumfahrttechnischen Know-hows in andere Gebiete führt dazu, dass Diplomingenieure der Luft- und Raumfahrt in branchenfremden Unternehmen, in denen sogenannte "High Technology" gefordert ist, große Einstellungs-chancen haben. Ein Teil der Absolventen eines Luft- und Raumfahrtstudiums werden außerhalb der Luft- und Raumfahrt tätig. Das Ausbildungsprogramm ist deshalb auf die Vermittlung einer breiten Grundlagenbasis ausgerichtet, welche den Absolventen eine größtmögliche Flexibilität für die Planung der beruflichen Karriere ermöglicht.

### 1.4 Bewerbung

Ein klassisches Bewerbungsschreiben für eine Stelle als Ingenieurin oder Ingenieur enthält neben einem Anschreiben, das die Motivation des/der Bewerbers/in für die angestrebte Stelle verdeutlicht, einen tabellarischen Lebenslauf mit Foto, Zeugniskopien, Referenzen, Bescheinigungen über praktische Tätigkeiten und sonstige berufsrelevante Qualifikationen. Wenn nichts anderes verlangt ist, wird eine solche Bewerbungsmappe z.B. auf eine Stellenausschreibung

hin an den entsprechenden Arbeitgeber geschickt.

Häufig werden allerdings auch Kurzbewerbungen verlangt, die dann nur ein kurzes Anschreiben, einen kurzen Lebenslauf (höchstens 1,5 Seiten) und keine Anlagen umfassen.

Neben der Bewerbung um eine ausgeschriebene Stelle gibt es auch Initiativbewerbungen, mit denen man sich bei Unternehmen der eigenen Wahl präsentiert, ohne dass diese einen Arbeitskräftebedarf öffentlich bekanntgegeben haben. Vor der Zusendung der Bewerbungsunterlagen kann ein vorheriger Telefonanruf im angestrebten Unternehmen sinnvoll sein.

Bewerbungen per E-Mail werden nicht von allen Firmen gleich gern gesehen, andererseits haben Firmen mit starker Internetpräsenz und hohem Bedarf an Arbeitskräften zunehmend eigene Webseiten mit einer vorgefertigten Bewerbungsmaske.

Die formalen Anforderungen an die Bewerbungsunterlagen um Praktikumsplätze, externe Diplom- oder Studienarbeiten sind meistens niedriger, oft genügt ein Anruf und eine Kurzbewerbung.

Sowohl innerhalb als auch außerhalb der TU Berlin gibt es eine Vielzahl von Angeboten für Bewerbungstrainings und Selbstpräsentation bei persönlichen Bewerbungsgesprächen. Solche Trainings werden z.B. vom Arbeitsamt (Hochschulteam), von TU-eigenen Weiterbildungseinrichtungen, dem Career Center, im Rahmen bestimmter Projektlehrveranstaltungen und von externen Bildungsträgern angeboten. Diese Angebote können sich sowohl qualitativ als auch bezüglich des Kostenaufwands erheblich unterscheiden.

Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl von Büchern zum Thema Bewerbungstraining.

## 2 Aufbau des Hauptstudiums

### 2.1 Die Studien- und Prüfungsordnung

Aufbau und Ablauf des Studiums sind in allen Einzelheiten in der Studien- und Prüfungsordnung (StuPO) für den Studiengang Verkehrswesen festgelegt.

Die 3. Neufassung der derzeit gültige StuPO trat am 30. Juni 2003 in Kraft und bildet die Grundlage für die folgenden Ausführungen. Alle nachfolgenden Änderungen, einschließlich der letzten Änderung aus dem Jahr 2004, sind hier berücksichtigt. Wer bereits vor dem Wintersemester 1997/1998 studierte und sich nicht für ein Studium nach der neuen StuPO entschieden hat (diese Angabe wurde bei der Prüfungsanmeldung im Prüfungsamt dokumentiert), kann sich die notwendigen Informationen ggf. in einer Einzelberatung bei der Studienfachberatung besorgen.

Die Fächerlisten des Hauptstudiums gehören in ihrer neuen Fassung (Februar 2005) als Anhang zur StuPO. Man findet Sie außerdem unter <http://www.vm.tu-berlin.de/verkehrswesen> auf den Internetseiten der Studienberatung für Verkehrswesen.

### 2.2 Wahl der Fächer

#### 2.2.1 Ziel- und Vertiefungsfächer sowie Wahlfächer

Das Hauptstudium baut auf den Kenntnissen und Fähigkeiten auf, die Sie während des Grundstudiums erworben haben. Im Gegensatz zum Grundstudium kennt das Hauptstudium im Studiengang Verkehrswesen keine Pflichtfächer. Es wird eine Vielzahl von Lehrveranstaltungen angeboten, von denen einige für die Studienrichtung eher grundsätzlichen Charakter haben, während andere eher gewisse Aspekte oder Spezialgebiete behandeln, durch die Sie sich also noch intensiver mit einem Thema beschäftigen können.

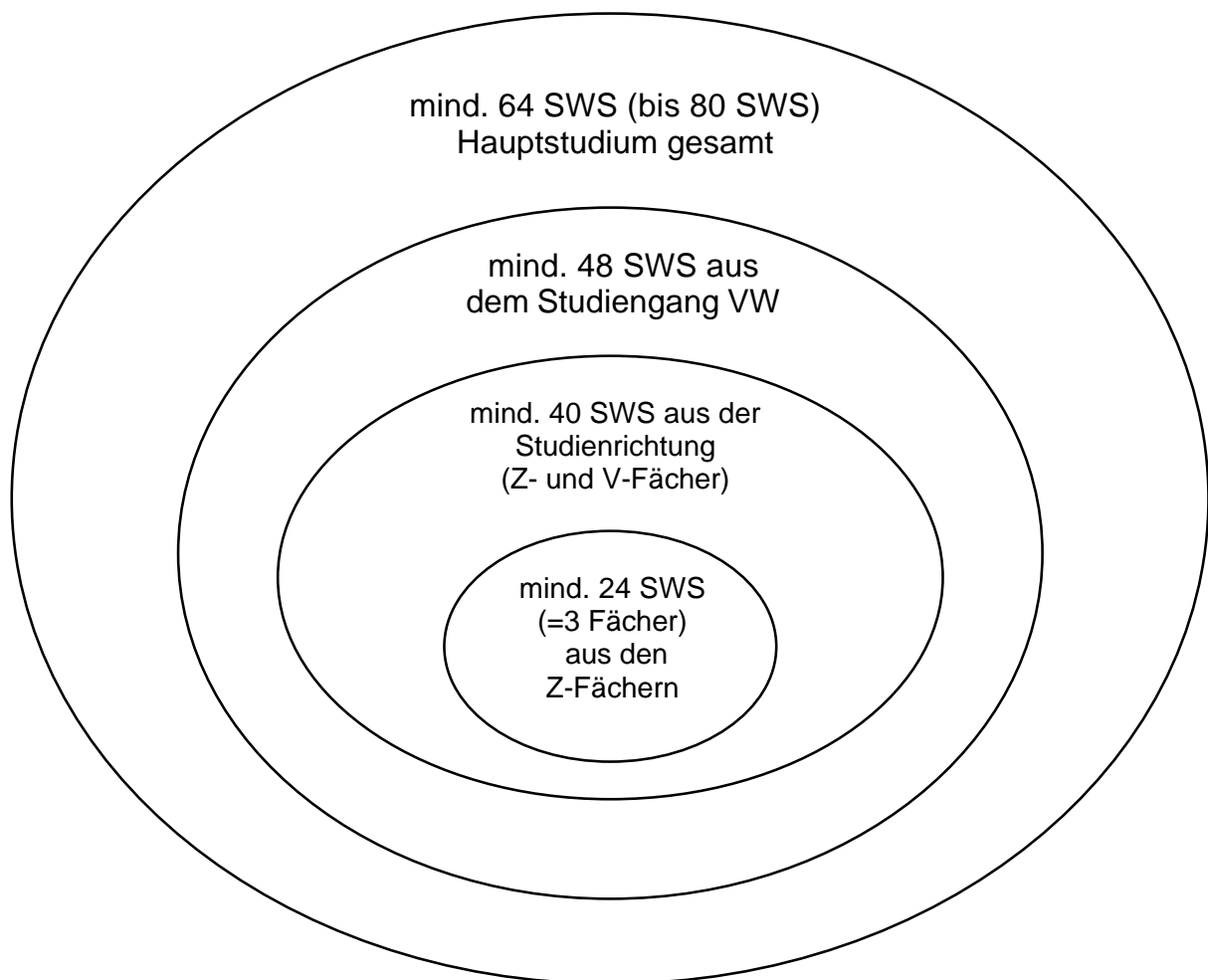
Die Prüfungsfächer im Hauptstudium haben Wahlpflichtcharakter. Fächer dieser Art sind definiert als Zielfächer (Z-Fächer) und Vertiefungsfächer (V-Fächer). Sie sind wählbar aus der umfangreichen, aber dennoch begrenzten Liste von Z- und V-Fächern in jeder Studienrichtung und darüber hinaus zum Teil aus den Listen der drei anderen Studienrichtungen des Studiengangs. Außerdem besteht die Möglichkeit, Prüfungsfächer völlig frei aus dem Angebot der Technischen Universität Berlin und der anderen Berliner Universitäten zu wählen. Fächer, die an anderen deutschen Universitäten und ihnen gleichgestellten Hochschulen im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes sowie an als gleichwertig anerkannten „ausländischen“ Universitäten und Hochschulen (siehe zu genauer Erläuterung insbesondere die §§ 11 der Studienordnung und §§ 21 der Prüfungsordnung) belegt wurden, können durch den Prüfungsausschuss anerkannt werden.

**2.2.1.1 Fächerliste und Zuordnungsliste** Die oben angesprochenen Listen von Fächern der vier Studienrichtungen des Verkehrswesens sind Teile der so genannten Fächerliste oder der Zuordnungsliste.

Die Fächerliste ist Bestandteil der StuPO. In ihr sind alle zum Verkehrswesen zu zählenden und im Hauptstudium wählbaren Prüfungsfächer aufgeführt.

In der Zuordnungsliste werden den in der Fächerliste festgelegten Prüfungsfächern Lehrveranstaltungen (LV) zugeordnet. Die Lehrveranstaltungsamen, die letztendlich im Vorlesungsverzeichnis wieder zu finden sind, werden relativ oft von den Lehrenden geändert. Daher gibt es auch relativ häufig eine neue (aktualisierte) Zuordnungsliste und ggf. auch eine aktualisierte Fächerliste. Außerdem ist in der Zuordnungsliste enthalten, in welchem Semester die Lehrveranstaltungen beginnen, wie viele Semesterwochenstunden das jeweilige Fach hat, welche Prüfungsform für das jeweilige Fach gilt und wer der/die PrüferIn ist.

Das folgende Schema soll die Fächerstruktur im Hauptstudium verdeutlichen:



Die Diplom-Hauptprüfung besteht aus mindestens acht Prüfungen in acht Prüfungsfächern, für die Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 64 SWS (und höchstens 80 SWS) nachzuweisen sind (äußerer Kreis), sowie aus dem Fachpraktikum, der Studienarbeit und der Diplomarbeit.

Von diesen acht Prüfungsfächern müssen Fächer im Umfang von mindestens 48 SWS aus den Z- und V-Fächer-Listen des gesamten Studiengangs Verkehrswesen gewählt werden (zweiter Kreis). Für die darüber hinausgehenden 16 SWS (bis 32 SWS) gibt es keine inhaltlichen Festlegungen, es handelt sich also um Wahlfächer, die aus dem gesamten Lehrangebot der TU Berlin und anderer Berliner Universitäten gewählt werden können. In jedem Fach muss jedoch

eine Prüfungsleistung nachgewiesen werden, wobei jedes Fach einen Umfang von mindestens 4 SWS haben muss.

Fächer im Umfang von mindestens 40 SWS werden aus der Z- und V-Fächer-Liste der Studienrichtung Luft- und Raumfahrttechnik (dritter Kreis) gewählt.

Mindestens 3 Fächer mit mindestens 24 SWS müssen aus der Z-Fächerliste der Studienrichtung Luft- und Raumfahrttechnik belegt werden. Z-Fächer sind grundsätzlich 8-stündig, alle anderen Fächer können auch 4- oder 6-stündig sein. Ein Teil der 8-stündigen Z-Fächer wird auch in zwei Teilen als 4-stündige V-Fächer angeboten. In jedem Prüfungsfach muss eine Prüfungsleistung erbracht werden, wer also viele 4-stündige Fächer wählt, hat mehr Prüfungen zu absolvieren als jemand, der mehr 8-stündige Fächer belegt.

### **2.2.2 Leistungsnachweise / Übungsscheine**

Die meisten Lehrveranstaltungen, die diesen Prüfungsfächern zugeordnet sind, haben auch einen Übungsanteil. Da gerade in dieser Lehrveranstaltungsform die eigenständige Verarbeitung der Fachinhalte unter Begleitung geübt werden kann, wird die Teilnahme an den Übungen dringend empfohlen. Zur Diplom-Hauptprüfung müssen vier Übungsscheine (zu vier Prüfungsfächern) vorgelegt werden, davon drei aus Z-Fächern (bei einem Prüfungsfach, zu dem zwei Lehrveranstaltungen mit je 4 SWS inklusive Übung gehören, muss man zu jeder Übung einen Übungsschein erwerben; beide zusammen ergeben einen Übungsschein zu diesem Fach!). Soweit eine Prüfung als Prüfungsrelevante Studienleistung abgelegt wird, gilt der Übungsschein als erbracht (siehe 2.3.1 Prüfungsformen auf Seite 12).

### **2.2.3 Zusatzfächer**

Studierende, die im Zeugnis der Diplom-Hauptprüfung dokumentieren wollen, dass sie über die erforderlichen Prüfungsfächer hinaus Kenntnisse in Fächern erworben haben, die Sie für berufsrelevant halten, können dies nach § 11 der Prüfungsordnung tun. Sie können in diesen sogenannten Zusatzfächern eine Prüfung ablegen (wichtig: Anmelden vor Abschluss der letzten vorgeschriebenen Prüfungsleistung!) und die Note im Zeugnis eintragen lassen. Bei der Berechnung der Gesamtnote werden diese Noten nicht berücksichtigt. Auf diese Weise kann zusätzlich erworbenes Wissen nachgewiesen werden.

### **2.2.4 Fachübergreifende Lehrinhalte**

Von Ingenieurinnen und Ingenieuren des Verkehrswesens wird heutzutage neben der Fähigkeit, Kenntnisse der neuesten Technologien und aller wichtigen Komponenten von Verkehrssystemen anwenden zu können, einiges andere verlangt:

Sie sollen u.a. in der Lage sein, die Planung und Realisierung ingenieurwissenschaftlicher Lösungen mit Vertretern anderer Berufsgruppen und in Übereinstimmung mit den vor Ort ermittelten Bedürfnissen zu erarbeiten. Wir wollen Sie daher dazu ermuntern, nicht nur ingenieurwissenschaftliche Prüfungsfächer zu wählen. Die Option einer freien Wahl von nichttechnischen Wahlfächern im Umfang von 16 SWS sollte Sie motivieren, auch Kenntnisse in anderen Disziplinen, die dem oben beschriebenen Anliegen förderlich sind, zu erwerben. Es bieten sich dazu z.B. Fächer an, die sich mit Technikgeschichte und

Techniksoziologie, mit Umweltrecht, mit Betriebswirtschaft, mit Ökologie und ähnlichen Themen beschäftigen. Mit einer geeigneten Wahl der Studienfächer im Hauptstudium (und auch schon im Grundstudium) kann bereits der Grundstein für eine spätere erfolgreiche Bewerbung gelegt werden. Dies bezieht sich nicht nur auf eine fachliche Profilierung, sondern auch auf die Orientierung hinsichtlich der später angestrebten Tätigkeiten. So ist ein breit angelegtes Studium, verbunden mit dem Erwerb von betriebswirtschaftlichen Kenntnissen, nicht nur für klein- und mittelständische Unternehmen von Interesse, sondern auch für einen nach dem Studium angestrebten Berufsstart in die Selbständigkeit von großem Vorteil. Im Vorlesungsverzeichnis der TU finden Sie die Lehrveranstaltungen des fachübergreifenden Studiums in einer eigenen Rubrik im vorderen Teil. Zusätzliche detaillierte Beschreibungen dieser Lehrveranstaltungen finden Sie im Rahmen des Fachübergreifenden Studiums unter <http://ikuweb.zuv.tu-berlin.de/fues/>.

Das Hauptstudium ist so angelegt, dass sowohl ein vertieftes Studium in einem Schwerpunkt als auch ein breiter angelegtes Studium möglich ist. Der Erwerb von Kenntnissen ingenieurwissenschaftlicher Arbeitsmethoden wird in allen Prüfungsfächern betont. Daneben wird zunehmend durch das Angebot von Projekten versucht, Sie mit Arbeitsformen vertraut zu machen, die in der Berufswelt bereits sehr verbreitet sind.

## 2.3 Prüfungsmodalitäten

Während Veranstaltungen des Hauptstudiums schon vor Abschluss des Grundstudiums besucht werden können, ist für die Anmeldung zu Prüfungen im Rahmen der Diplom-Hauptprüfung (dies schließt auch die Studien- und Diplomarbeit mit ein) die abgeschlossene Diplom-Vorprüfung erforderlich.

### 2.3.1 Prüfungsformen

#### Mündliche Prüfungen

Die Prüfungen im Hauptstudium sind im allgemeinen mündlich. Sie können einzeln oder in Gruppen von bis zu fünf Kandidaten oder Kandidatinnen durchgeführt werden. Einzelne schriftliche Aufgaben als Bestandteil einer mündlichen Prüfung sind zulässig.

In besonderen Einzelfällen, die den Studierenden rechtzeitig mitgeteilt werden müssen, kann auf Antrag eines Prüfers oder einer Prüferin vom Prüfungsausschuss eine mündliche Prüfung durch eine schriftliche ersetzt werden.

#### Prüfungsrelevante Studienleistung

Jeder Prüfer oder jede Prüferin kann beim Prüfungsausschuss statt der mündlichen Prüfung die Prüfungsform der "Prüfungsrelevanten Studienleistung" beantragen (siehe dazu §9 der Prüfungsordnung). Diese Prüfungsform muss rechtzeitig zu Beginn der betreffenden Lehrveranstaltung bekanntgegeben werden.

Den entsprechenden Antrag haben eine Reihe von Fachgebieten bereits gestellt. Nähere Informationen über die jeweilige Prüfungsform in einzelnen Fächern finden Sie in der sogenannten Zuordnungsliste (siehe 2.2.1.1 „Fächerliste und Zuordnungsliste“ auf Seite 9), bzw. bei den Fachgebieten selbst oder zu Beginn der Lehrveranstaltung.

Bei der prüfungsrelevanten Studienleistung wird nicht die punktuelle Leistung zu einem bestimmten Prüfungstermin bewertet, sondern es gehen mehrere Leistungen in die Note ein, die im Verlauf der entsprechenden Lehrveranstaltung erbracht wurden. Dies können z.B. Referate, Protokolle, Beteiligung und Engagement in der Gruppenarbeit etc. sein. Häufig wird die regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung vorausgesetzt und am Ende eine mündliche Rücksprache gehalten. Da die kontinuierliche Mitarbeit insbesondere bei projektartigen Lehrveranstaltungen wichtig ist, ist die prüfungsrelevante Studienleistung hier die übliche Prüfungsform.

Häufig können in diesen Lehrveranstaltungen keine Übungsscheine gemacht werden, da diese als Teilleistung in die Prüfungsnote eingehen. Dies ist jedoch auch nicht notwendig, da der Übungsschein im Fall einer prüfungsrelevanten Studienleistung automatisch als erbracht gilt.

### **Anmeldung zur Prüfung**

Die Anmeldung zu jeder Prüfung erfolgt beim Prüfungsamt, der hierfür zuständigen Stelle der Zentralen Universitätsverwaltung. Die dafür erforderlichen Formulare liegen dort aus. Findet eine mündliche Prüfung statt, dann muss der Termin mit dem Prüfer bzw. der Prüferin vereinbart werden. Mündliche Prüfungen müssen innerhalb von drei Monaten nach Anmeldung abgelegt werden.

Achtung! Die Anmeldung zur Prüfung erfolgt bei prüfungsrelevanten Studienleistungen bis spätestens acht Wochen nach Beginn der Vorlesungszeit! Dies ist vor allem dann problematisch, wenn das Vordiplom noch nicht vollständig vorliegt. In einem solchen Fall sollten Sie mit dem Prüfer und dem Prüfungsamt Rücksprache halten, bevor Sie sich definitiv zur Teilnahme an der Lehrveranstaltung entscheiden.

Auch die Studienarbeit und Diplomarbeit müssen, als Teil der Diplom-Hauptprüfung, über die Anmeldung beim Prüfungsamt beim Prüfungsausschuss beantragt werden.

Wichtig: Überlegen Sie sich jede Anmeldung sorgfältig! "Einfach mal ausprobieren" kann zur Folge haben, dass man eine Prüfung nicht besteht. Man hat aber bei jedem Prüfungsfach im Rahmen der Diplom-Hauptprüfung nur eine Wiederholungschance (nur auf begründeten Antrag kann der Prüfungsausschuss, insbesondere bei Umständen, die nicht von den Studierenden zu vertreten sind, eine zweite Wiederholung genehmigen). Wer sich einmal entschlossen hat, eine Prüfung in einem bestimmten Fach abzulegen, kann dieses Prüfungsfach nach der Anmeldung generell nicht wieder "abwählen".

Warten Sie nicht zu lange mit dem Ablegen der Prüfung, nachdem Sie eine dem Prüfungsfach zugeordnete Lehrveranstaltung besucht haben: Sie vergessen sonst viel von dem bereits Gelernten und riskieren am Ende des Studiums eine unnötige Anhäufung von Prüfungen.

### **Abmelden**

Die Anmeldung zur Prüfung kann ohne Angabe von Gründen spätestens drei Werktage vor der Prüfung durch eine entsprechende Mitteilung beim Prüfungsamt und dem Prüfer bzw. der Prüferin zurückgezogen werden.

### **2.3.2 Anerkennung anderweitig erbrachter Studien- und Prüfungsleistungen**

Wenn Sie im Studiengang Verkehrswesen studieren wollen und schon in einem anderen Studiengang oder an einer anderen Universität oder Hochschule gleichwertige Studien- oder Prüfungsleistungen erbracht haben, dann können Sie sich diese anrechnen lassen. Sollte die Gleichwertigkeit auf diese Weise nicht festgestellt werden können, so bestimmt der Prüfungsausschuss, ob Ergänzungsprüfungen vor einer Anerkennung notwendig sind.

Prinzipiell ist für Fragen der Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen der Prüfungsausschussvorsitzende, der sog. Prüfungsobmann, zuständig. Seine Adresse finden Sie in Kapitel 5 „Beratungsstellen und wichtige Adressen“ dieses Studienführers.

## **2.4 Studien- und Diplomarbeit**

Die Studienarbeit dient der Vorbereitung auf die Diplomarbeit, mit deren Anfertigung die Studierenden lernen und auch zeigen sollen, wie man ein wissenschaftliches Problem bearbeitet. Dies kann auch in Gruppenarbeit mit entsprechend angepasstem Umfang geschehen. Der Umfang der Bearbeitungszeit der Studienarbeit soll (pro Studentin oder Student) ca. 300 Arbeitstunden betragen. Die Bearbeitung darf sich dabei aber auf bis zu 6 Monate erstrecken. Dies Zeitraum kann (nach entsprechendem Antrag beim Prüfungsausschussvorsitzenden)<sup>4</sup> um max. 3 Monate verlängert werden.

Thematisch soll die Studienarbeit in einem inhaltlichen Zusammenhang mit einem der gewählten Prüfungsfächer stehen. Deshalb muss bei der Anmeldung der Studienarbeit oder der Diplomarbeit beim Prüfungsamt der Namen des Aufgabenstellers bzw. der Aufgabenstellerin, welcher bzw. welche für ein Fach des Studiengangs prüfungsberechtigt sein muss, angegeben werden. Die einzige formale Voraussetzung für die Anmeldung der Studienarbeit ist der Nachweis des Vordiploms.

Die Diplomarbeit ist, wie die Studienarbeit auch, eine Prüfungsleistung und gleichzeitig Teil der wissenschaftlichen Ausbildung. In ihr soll der Kandidat oder die Kandidatin zeigen, dass er bzw. sie in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus der gewählten Studienrichtung nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Bearbeitungszeit beträgt drei Monate und kann nur ausnahmsweise auf sechs Monate verlängert werden. Die Diplomarbeit ist in der Regel in einem als Prüfungsfach gewählten Z- oder V-Fach anzufertigen. Ausnahmen kann der Prüfungsausschuss auf Antrag genehmigen. Eine Diplomarbeit kann geschrieben werden, wenn mindestens drei Fachprüfungen (einschließlich in jenem Prüfungsfach, in dem die Diplomarbeit angefertigt werden soll) sowie die Studienarbeit erfolgreich abgeschlossen sind. Auch hierbei sind, bei Genehmigung durch den Prüfungsausschuss,

---

<sup>4</sup>Die Gründe für eine Verlängerung sind solche, die die/der Studierende nicht beeinflussen kann z.B. technische Probleme bei Experimenten, Defekte an den zur Bearbeitung notwendigen Geräten oder lange Berechnungszeiten usw..



Ausnahmen möglich. Im Detail geben insbesondere die §§ 21a und 22 der Prüfungsordnung Auskunft über die Modalitäten der Studien- und Diplomarbeit.

In den Fachbibliothek des Instituts für Luft- und Raumfahrt sowie ggf. in den Fachgebieten sind Exemplare bereits fertiggestellter Studien- und Diplomarbeiten vorhanden, die Anregungen zur Themenwahl geben und als Vorbild für die formalen und inhaltlichen Anforderungen an die Arbeiten gelten können. Darüber hinaus geben viele Fachgebiete auf ihren Internetseiten Hinweise zur Gestaltung von wissenschaftlichen Arbeiten.

## 2.5 Fachpraktikum

Zum Studium gehören zweimal dreizehn Wochen Berufspraktikum. Beratung dazu und die Anerkennung des Praktikums oder von Praktikumsteilen erfolgt durch den Praktikumsobmann. Die Praktikumsrichtlinien sind gemeinsam mit der StuPO im amtlichen Mitteilungsblatt der TU Berlin veröffentlicht und zusammen mit dieser erhältlich im Prüfungsamt, bei der studentischen Studienfachberatung und beim Praktikumsobmann. Die jeweiligen Adressen finden Sie in Kapitel 5 „Beratungsstellen und wichtige Adressen“ ab Seite 62.

### Auszüge aus den Praktikumsrichtlinien

Die praktische Tätigkeit ist ein Teil der universitären Ausbildung. Zunächst soll durch die Arbeit in Betrieben erreicht werden, dass Sie über wesentliche Arbeitsvorgänge in den Sie betreffenden Berufsfeldern unterrichtet werden. Des weiteren sollen Sie dadurch mit den technischen, ökonomischen und sozialen Bedingungen sowie den Denk- und Verhaltensweisen in Betrieben vertraut gemacht werden. Nicht zuletzt soll das Praktikum auch direkte Auswirkungen auf das Studium haben, indem Sie aufgrund der eigenen Anschauung und der Erfahrungen mit der Arbeit in studiengangbezogenen Berufsfeldern eine genauere Orientierung im Studium und eine begründete Auswahl von Studienschwerpunkten vornehmen können.

Zum Praktikum gehören (für die vier Studienrichtungen in unterschiedlichen Größenordnungen) Tätigkeiten in den Bereichen Fertigung, Montage, Entwicklung sowie Organisation, Planung und Betrieb.

Da im Grund- und Hauptstudium unterschiedliche Ausbildungsschwerpunkte gesetzt sind, denen das Praktikum angepasst sein sollte, ist die Teilung in ein Grund- und ein Fachpraktikum vorgesehen. Vor Ablegen der Diplom-Vorprüfung müssen Sie das 13-wöchige Grundpraktikum abgeleistet haben.

### Fachpraktikum

Der zweite Abschnitt (13 Wochen Fachpraktikum) ist bis zur Meldung zur 8. Fachprüfung der Diplom-Hauptprüfung nachzuweisen.

Muss man die eigenen, vielleicht noch schlummernden Neigungen für spezielle Fachgebiete erst noch entdecken, dann kann eine frühzeitige Durchführung des Fachpraktikums (zu Beginn des Hauptstudiums) nicht schaden. Wenn Sie schon deutlichere Vorstellungen von Ihren speziellen Interessen haben, dann kann eine nicht zu frühzeitige Durchführung des Fachpraktikums in der Endphase des Hauptstudiums eher nützlich sein; auf diese Weise kann das Fachpraktikum dazu dienen, die im Studium des Studiengangs Verkehrswesens und der

Studienrichtung Luft- und Raumfahrttechnik erworbenen Kenntnisse in einer dazu geeigneten beruflichen Umgebung gezielt anzuwenden.

Fachpraktika bieten die Möglichkeit, die Unternehmen von innen kennenzulernen, evtl. erste praktische Erfahrungen im späteren Arbeitsbereich zu machen, Wissen und Fähigkeiten zu erlernen oder zu erweitern und nicht zuletzt auch die richtigen Ansprechpartner für eine spätere Bewerbung kennenzulernen - sprich: Beziehungen zu knüpfen. Hierzu sind auch unbedingt Auslandspraktika zu zählen, die sich ebenfalls positiv auf die berufliche Laufbahn auswirken können. Sie sollten sich nicht scheuen, gezielt Hochschullehrer und wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter anzusprechen, um mehr über die Möglichkeit eines (Auslands-)Praktikums, konkrete Praktikumsplätze und diesbezügliche Ansprechpartner zu erfahren.

### **Sonderbestimmungen**

Für Studierende mit Behinderungen sind Sonderregelungen möglich.

Ausländische Studierende brauchen unter bestimmten Umständen eine Arbeitserlaubnis. Nähere Informationen dazu sind u.a. bei der „Betreuung für internationale Studierende“ erhältlich (in den Räumen H 51-55, Tel. 314-24359 -24691, Sekr. I E 2, Sprechzeiten und weitere Informationen: siehe <http://www.tu-berlin.de/zuv/bfis> ).

### **Anerkennung**

Es empfiehlt sich grundsätzlich, vor Inangriffnahme eines Praktikums mit dem Praktikumsobmann über die Anerkennung zu sprechen. Dies gilt auch für die Anerkennung von bereits abgeschlossenen Berufsausbildungen, von Berufstätigkeit, von Praktikumsanteilen aus einem in einem anderen Studiengang abgeschlossenen Grundstudium oder Studium, von Tätigkeiten als Werkstudent oder studentische Hilfskraft an der Universität und von Tätigkeiten während des Wehr- und Ersatzdienstes.

Über das Praktikum bzw. seine Teile ist dem Praktikumsobmann eine Bescheinigung der Arbeitgeberfirma zur Anerkennung vorzulegen. Diese Bescheinigung muss Angaben über die Dauer des Praktikums und die Art der ausgeübten Tätigkeiten enthalten.

Der Praktikumsobmann stellt nach Anerkennung des Grundpraktikums bzw. der Teilabschnitte eine Bescheinigung aus, die Sie dem Prüfungsamt zu den genannten Meldeterminen vorlegen müssen.

Der Praktikumsobmann vermittelt keine Praktikumsplätze.

### **Hinweise des Praktikumsobmanns:**

#### **• Ausbildungsstätten**

- Das Praktikum in den Bereichen Fertigung/Montage soll in Industriebetrieben, in größeren Wartungs- und Reparaturbetrieben oder bei Verkehrsträgern abgeleistet werden. Das Praktikum in den Bereichen Entwicklung/Organisation/Planung und Betrieb kann darüber hinaus auch in Ingenieur- und Planungsbüros, Behörden oder Forschungsanstalten abgeleistet werden.

- Metallbau- und Handwerksbetriebe sind für das Praktikum nicht geeignet. Kleinere Dienstleistungsbetriebe sind für die Durchführung des gesamten Praktikums im allgemeinen nicht anerkennungsfähig.
- Die einzelnen Praktikumsabschnitte sollen nicht kürzer als vier Wochen sein.
- Urlaub, Krankheit, Betriebsruhe und Feiertage während des Praktikums werden als Fehltage berücksichtigt. Es sind maximal vier Fehltage während des gesamten Praktikums zulässig.

- **Sonstige Tätigkeiten**

- Eine praktische Ausbildung an Technischen Gymnasien wird mit bis zu 8 Wochen anerkannt. Für die Wehrdienstzeit werden 4 bis 8 Wochen anerkannt. Eine abgeschlossene Berufsausbildung wird mit 4 bis 26 Wochen angerechnet.
- Längere Werkstudenten- und Aushilfstätigkeiten in der Serienproduktion können nur in begrenztem Umfang anerkannt werden, ebenso Teilzeittätigkeiten bei Nachweis des Wochenstundenumfanges.

- **Nachweise**

- Praktikumszeiten und sonstige Tätigkeiten müssen mit Original-Zeugnissen oder -Arbeitsbescheinigungen (Firmenpapier oder Stempel) nachgewiesen werden. Diese müssen Angaben über Tätigkeitsart und -dauer enthalten und in deutscher, englischer oder französischer Sprache abgefaßt sein. Anderenfalls wird eine beglaubigte Übersetzung verlangt.
- Zusätzlich sind persönlich verfasste Arbeitsberichte mit einem Umfang von mindestens einer Seite (ohne Abbildungen) pro Praktikumswoche einzureichen. Die Berichte müssen nicht vom Ausbildungsbetrieb unterzeichnet sein. Falls keine Berichte vorliegen, werden nur 60 Prozent der Praktikumszeit anerkannt.
- Die in den Praktikumsrichtlinien angegebenen Mindest- und Höchstzeiten der einzelnen Tätigkeitsbereiche sind unbedingt einzuhalten. Es wird empfohlen, die Tätigkeitsbereiche Fertigung und Montage im Grundpraktikum abzuleisten.

## 2.6 Auslandsstudium

Der Studiengang bietet umfangreiche Möglichkeiten zum Studieren im Ausland. Wer einen Teil des Studiums im Ausland verbringen will (was sehr empfohlen wird), muss mindestens ein Jahr vorher mit der konkreten Planung anfangen. Die am häufigsten genutzte Alternative zum Studium an der TU Berlin ist das Anfertigen einer Studienarbeit, manchmal auch der Diplomarbeit, an einem Partnerinstitut in Europa oder den USA. Es werden aber auch ein- bis zweijährige Studienaufenthalte sowie vereinzelt auch die Möglichkeit eines Doppeldiploms angeboten.

Neben diesen bestehenden Partnerschaften ist die Fakultät offen für Impulse von Seiten der Studierenden. Die Information, wer was anbietet und wen man sonst noch ansprechen könnte, erhalten Sie allgemein beim Akademischen Auslandsamt der TU Berlin, bei der Studentischen Studienberatung und bei den Studienfachberatern für die einzelnen Studienrichtungen im Hauptstudium. Letztere können Kontakte zu den Hochschullehrern der jeweiligen Institute

der Fakultät vermitteln, die eigene Verbindungen zu ausländischen Universitäten haben. Es ist sinnvoll, sich rechtzeitig zu erkundigen, denn wenn man über ein bestimmtes Institut in ein ganz bestimmtes Land möchte, ist es ratsam, selber jeweilige Ansprechpartner oder -partnerinnen zu kontaktieren und sich nach den Auswahlkriterien zu erkundigen. Es wird in der Regel ein besonderes Interesse und Engagement für das entsprechende Fachgebiet erwartet.

Die Anerkennung der erbrachten Leistungen erfolgt über das betreuende Fachgebiet an der TU Berlin, bzw. die Anerkennung von abgeschlossenen Prüfungsleistungen über den Prüfungsobmann. Es ist wichtig, dass vorher abgeklärt wird, was erwartet wird, ansonsten gibt es vielleicht eine Enttäuschung bei der Rückkehr. Andererseits sollte man sich darüber im klaren sein, dass die fachliche Betreuung (dieses gilt vor allem bei Studien- und Diplomarbeiten) auf die ausländischen Betreuer übertragen wird. Probleme kann es dann geben, wenn diese über Art und Umfang einer solchen Arbeit nicht ausreichend informiert sind oder nur eine sporadische Betreuung stattfindet. In solchen Fällen hilft vielleicht ein "Notruf" per Telefon oder E-Mail nach Berlin.

Die Finanzierung des Auslandsaufenthalts bleibt größtenteils den Studierenden überlassen. Wenn eine Kooperation im Rahmen des ERASMUS-Programms besteht, erhält man ein kleines Stipendium (zwischen 50 und 150 Euro pro Monat). Ansonsten gibt es die Möglichkeit, Auslandsbafög zu beantragen. Informationen dazu und zu weiteren Fördermöglichkeiten gibt es beim Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD); nähere Informationen beim Akademischen Auslandsamt der TU Berlin.

## 2.7 Urlaubssemester

Die "Ordnung der Technischen Universität Berlin über Rechte und Pflichten der Studentinnen und Studenten" vom 6. Februar 1991 (erhältlich beim Prüfungsamt und beim Immatrikulationsamt) bietet allen Studierenden die Möglichkeit, das Studium offiziell für ein oder mehrere Semester zu unterbrechen. Solche Semester werden dann nicht als Fachsemester gezählt, wodurch sich die offizielle Studiendauer verringert.

Wichtige Gründe, ein solches Urlaubssemester in Anspruch zu nehmen, sind:

- ein Auslandsstudienaufenthalt,
- ein Praktikum während der Vorlesungszeit,
- die Vorbereitung auf eine Prüfung,
- Krankheit,
- die Geburt eines Kindes.

Der Antrag auf ein Urlaubssemester wird in der Regel mit der Rückmeldung im Immatrikulationsamt (Referat für Studienangelegenheiten), oder aber spätestens vier Wochen nach Beginn der Vorlesungszeit unter Angabe von Gründen gestellt. Wenn die Gründe für die Beurlaubung erst nach Ablauf dieser Frist eintreten, kann auch ein später eingereichter Antrag genehmigt werden. Bis dahin im entsprechenden Semester erbrachte Studienleistungen werden anerkannt.

Während des Urlaubssemesters darf man Prüfungen ablegen. Studienleistungen (meist in der Form von Übungsscheinen) dürfen in dieser Zeit nicht erbracht werden.

## 2.8 Berufsvorbereitende Tätigkeiten

Fünfzig bis sechzig Prozent aller Studierenden arbeiten heute mehr oder weniger regelmäßig neben dem Studium. Dies verringert selbstverständlich die Chancen, das Studium zügig durchzuführen. Es bietet aber auch die Chance, frühzeitig mit der Berufswelt vertraut zu werden.

Aber nicht nur das. Aus Untersuchungen der Bundesanstalt für Arbeit ist hervorgegangen, dass bis zu sechzig Prozent aller Ingenieurinnen und Ingenieure den Einstieg in das Berufsleben über private Kontakte organisieren. Dies sind häufig Kontakte, die schon in Phasen der Teilnahme am Berufsleben während des Studiums entstanden sind. Es ist also empfehlenswert, solche Kontakte frühzeitig aufzubauen. Dies kann in der Praktikumszeit geschehen, aber ebenso gut bei der Anfertigung der Studienarbeit oder Diplomarbeit in einem Planungsbüro, während der Arbeit als Werkstudent in einer Firma oder als studentische Hilfskraft im Rahmen der Drittmittelforschung an der Universität. Wer die Möglichkeit hat, eine Studien- oder Diplomarbeit in einem Verkehrsunternehmen oder einem ausgewählten Ingenieurbüro durchzuführen, dem bietet sich die gute Gelegenheit, ein praxisorientiertes Thema selbständig zu bearbeiten. Die Arbeitsbedingungen entsprechen dann bereits in erheblichem Maße späteren realen Arbeitsbedingungen zur Bearbeitung einer kleineren Aufgabe oder eines kleinen Projektes. Das Unternehmen hat dabei die Gelegenheit, eine potentielle Mitarbeiterin bzw. einen Mitarbeiter genauer „unter die Lupe“ zu nehmen und auf fachliche und andere Qualifikationen zu prüfen. Man selber hat später, nach erfolgreichem Abschluss der Arbeit und des Studiums, bei einer Bewerbung im allgemeinen größere Chancen als Mitbewerberinnen bzw. -bewerber „von außen“.

Man kann sich um solche Arbeiten selber bewerben. Beratung dazu liefern die studentischen Studienberater, die über Listen von Firmen verfügen, bei denen andere schon mal ein Praktikum durchführen konnten. Auch in den Fachgebieten sind Adressen vorhanden.

Um eine Stelle als studentische Hilfskraft ohne Lehraufgaben kann man sich ab dem dritten Fachsemester bewerben. Nach dem Abschluss der Diplom-Vorprüfung kann man auch als Tutor bzw. Tutorin mit Lehraufgaben arbeiten. Eine Tutorenstelle ist eine gute praktische Qualifizierung für spätere Lehr- oder Weiterbildungstätigkeiten. Die Ausschreibungen für Tutorinnen und Tutoren und andere studentische Hilfskräfte werden in der Regel auf den Homepages der entsprechenden Fachgebiete veröffentlicht.

## 3 Fächerwahl im Hauptstudium

Die Ziel- und Vertiefungsfächer des Hauptstudiums sind in der sogenannten Fächerliste - unterteilt nach den einzelnen Studienrichtungen - zusammengefasst. Zu dieser Fächerliste gibt die Fakultät eine Zuordnungsliste heraus, in der die einzelnen Lehrveranstaltungen den jeweiligen Fächern zugeordnet sind. Hier finden Sie auch die jeweiligen prüfungsberechtigten Hochschullehrer, sowie Nr., Art, Umfang und Prüfungsform der einzelnen Lehrveranstaltungen. Die jeweils aktuelle Version der Fächer- und der Zuordnungsliste erhalten Sie im Prüfungsamt, bei der studentischen Studienfachberatung sowie im Internet unter <http://www.vm.tu-berlin.de/verkehrswesen>.

### 3.1 Die Fächerliste

In der folgenden Fächerliste sind alle Ziel- und Vertiefungsfächer aufgeführt, die laut der letzten Änderung der (Fakultätsratsbeschluss im Februar 2005) zur Studienrichtung Fahrzeugtechnik gehören.

(Sollte der Druck dieses Studienführers bereits längere Zeit zurückliegen, vergewissern Sie sich bitte bei den oben aufgeführten Anlaufstellen, ob diese Fächerliste noch aktuell ist.)

#### Zielfächer:

Nr.	Prüfungsfach	SWS
Z 1	Gasdynamik	8
Z 2	Luftfahrttriebwerke	8
Z 3	Thermische Strömungsmaschinen	8
Z 4	Konstruktionsberechnung	8
Z 5	Flugzeugentwurf	8
Z 6	Aerodynamik	8
Z 7	Leichtbau	8
Z 8	Flugmechanik	8
Z 9	Flugbetriebstechnik	8
Z 10	Luftverkehr	8
Z 11	Ortung und Navigation	8
Z 12	<i>entfällt</i>	
Z 13	Raumfahrttechnik	8
Z 14	Satellitentechnik	8
Z 15	Systemtechnik	8
Z 16	Raumfahrtsystementwurf	8
Z 17	Finite Methoden zur Konstruktionsberechnung	8
Z 18	Strukturdynamik	8
Z 19	Flugregelung	8
Z 20	Einführung in die Verkehrswirtschaft und Verkehrsplanung	8

**Vertiefungsfächer:**

<b>Nr.</b>	<b>Prüfungsfach</b>	<b>SWS</b>
V 1	Verkehrswesen-Projekt	8
V 2	Erfolgsbedingungen neuer Verkehrssysteme	4 oder 8
V 3	Verkehrserfassung und -simulation	4
V 4	Logistik (Fak VIII)	8
V 5	Mensch-Maschine-Systeme	8
V 6	Flugsimulationstechnik	4
V 7	Mensch-Maschine-Systeme in der Flugführung	8
V 8	Ausgewählte Kapitel des Leichtbaus	4 oder 8
V 9	Beanspruchungsgerechtes Konstruieren	8
V 10	Konstruktionsprojekt	4 oder 8
V 11	Theorie und Praxis des Segelfliegens	4
V 12	Wirtschaftsverkehr	4 oder 8
V 13	Lageregelung von Satelliten	4
V 14	Satellitenentwurf	8
V 15	Raumflugmechanik	4
V 16	Projekt Raumfahrtssysteme	8
V 17	Weltraumsensorik	4
V 18	Raumfahrtplanung und -betrieb	4 oder 8
V 19	Konstruktion und Kühlung von Turbotriebwerken	4
V 20	Projektmanagement im Luftverkehr	4
V 21	Numerische Strömungssimulation	4 oder 8
V 22	Flughafenplanung	4
V 23	Luftverkehrsmanagement	4
V 24	Flugbetrieb	4 oder 8
V 25	Vertiefte Flugmechanik	4 oder 8
V 26	Aero-Thermodynamik	8
V 27	Projektaerodynamik	4 oder 8
V 28	Systemdynamik	4 oder 8
V 29	Simulation dynamischer Systeme	4 oder 8
V 30	Dynamik von Schienenfahrzeugen	4 oder 8
V 31	Rotordynamik	4
V 32	Ausgewählte Kapitel des Luftfahrzeugentwurfs	4 oder 8
V 33	Windkraftanlagen	4 oder 8
V 34	Schwingungsmeßtechnik	4
V 35	Grundlagen der Maschinendynamik	8
V 36	Elastizitätstheorie	4 oder 8
V 37	Materialtheorie	4 oder 8
V 38	Höhere Festigkeitslehre	8
V 39	Datengrundlagen der Verkehrsplanung (Verkehrsstatistik)	4 oder 8
V 40	Reibungsphysik	4
V 41	CAD im Strukturentwurf	4
V 42	Industrielle Informationstechnik	4 oder 8
V 43	Regelungstechnik (Fak III)	8

**Vertiefungsfächer:**

Nr.	Prüfungsfach	SWS
V 44	Grundzüge der Hochfrequenztechnik (Fak. IV)	4
V 45	Grundlagen der numerischen Thermofluiddynamik	4
V 46	Grundzüge der Telekommunikationstechnik (Fak. IV)	4
V 47	Konstruktionsberechnung I (Teil aus Z4)	4
V 48	Flugmechanik I (Teil aus Z8)	4
V 49	Betriebsausrüstung (Teil aus Z9)	4
V 50	Flugsicherung (Teil aus Z9)	4
V 51	Luftrecht, Luftverkehrspolitik und -wirtschaft (Teil aus Z10)	4
V 52	Luftverkehrsbetrieb (Teil aus Z10)	4
V 53	Finite Methoden zur Konstruktionsberechnung I (Teil aus Z17)	4
V 54	Schwingungsberechnung elastischer Kontinua (Teil aus Z17)	4
V 55	Experimentelle Strukturanalyse (Teil aus Z18)	4
V 56	Methoden der Regelung in der Luft- und Raumfahrt (Teil aus Z19)	4
V 57	Grundlagen der Modellierung und Simulation von Verkehr	4
V 58	Verkehrsmaßnahmen und Auswirkungen (Teil aus Z20)	4
V 59	Strömungsakustik	4 oder 8
V 60	Aeroelastik	4 oder 8

**3.2 Methoden in der Luft- und Raumfahrt**

Das Studium sollte nicht nur dazu dienen, die theoretischen Grundlagen in der jeweiligen Fachrichtung kennen zu lernen, sondern auch dazu genutzt werden, sich mit allgemeinen und spezifischen Ingenieurmethoden vertraut zu machen.

Die allgemeinen Methoden umfassen z.B. das Recherchieren, Zitieren, wissenschaftliches Schreiben etc. Bei den spezifischen Methoden können je nach beruflicher Ausrichtung überwiegend spezielle ingenieurtechnische Methoden (Konstruktion, Experiment, Berechnung und Simulation) oder aber auch eher planungstheoretische Methoden (Datenerhebung und -aufbereitung, Konzeptplanung, Entwurfplanung, Betriebsplanung) im Bereich der Luft- und Raumfahrt sinnvoll sein.

Es fließen in beiden Fällen sowohl ökonomische als auch soziologische Aspekte mit ein. Soziale Kompetenzen, Projektmanagement sowie insbesondere interkulturelle Kompetenzen und Fremdsprachen spielen im späteren Berufsleben unabhängig vom jeweiligen Schwerpunkt eine große Rolle.

Darüber hinaus ist es sinnvoll, sich mit diesen Methoden nicht nur theoretisch zu beschäftigen, sondern bereits im Studium ihre praktische Anwendung im Rahmen der entsprechenden Lehrveranstaltungen, Projekte, Praktika etc. zu üben.

Grundsätzlich ist bei der Auswahl der Lehrveranstaltung die Frage zu stellen, ob Sie mehr Neigungen zu einer „Fachkarriere“ haben, bei der Sie sich in einem bestimmten Fachgebiet vertiefen und dort zu einem echten Spezialisten werden, oder ob Sie eher zu einer breit angelegten „Managementkarriere“ tendieren, bei der Sie sich eher ein vielseitiges Fach- und Metho-



denwissen aneignen. Für die Beantwortung dieser Frage gibt es kein einheitliches Patentrezept, sondern Sie sollten sich in erster Linie nach Ihren Interessen, Neigungen und Fähigkeiten richten.

### 3.3 Schwerpunkte der Studienrichtung Luft- und Raumfahrttechnik

Die im Folgenden aufgeführten Studienschwerpunkte sind als Anregung zur Planung eines individuellen Studienverlaufs im Hauptstudium zu verstehen. Es sind deshalb grundsätzlich mehr Fächer angegeben, als Sie im Rahmen Ihres Hauptstudiums belegen können. Sie können und sollen Ihr persönliches Profil durch eine entsprechende Fächerwahl selbst bestimmen.

Zu Beginn des Hauptstudiums sollte zunächst eine Festlegung der zu belegenden Fächer erfolgen, um sich einen ersten Leitfaden vorzugeben und einen Zeitplan erstellen zu können, der zeitliche Überschneidungen der belegten Fächer berücksichtigt. Hierzu sollte jeweils der aktuelle Stand der Lehrveranstaltungen in den einzelnen Fächern beim Studienfachberater oder im Sekretariat des Fachgebietes erfragt werden, das die Lehrveranstaltung anbietet, um aktuelle Veränderungen des Lehrangebotes in Erfahrung zu bringen.

Neben der Vielzahl der Ziel- und Vertiefungsfächer in der Studienrichtung Luft- und Raumfahrttechnik sollte auch die Möglichkeit genutzt werden, nicht direkt studienfachbezogene Fächer anderer Fakultäten an der TU Berlin oder der anderen Berliner Universitäten im Rahmen der Wahlfächer zu besuchen. Hier können Sie insbesondere durch arbeitsmethodische Fächer wie Rhetorik, Präsentation und Kommunikation sowie Seminare zum wissenschaftlichen Arbeiten aber auch durch fachsprachliche Fremdsprachenkurse (z.B. Englisch für Verkehrswesen) Ihren individuellen Studienschwerpunkt entsprechend ergänzen. Eine gute Möglichkeit, aktuelle Fragestellungen des Verkehrswesen interdisziplinär zu bearbeiten, bietet vor allem das VerkehrswesenSeminar. Dort werden im Verkehrswesenprojekt (V1) wechselnde Themen aus den verschiedenen Studienrichtungen behandelt.

#### 3.3.1 Flugantriebe

Die Luftfahrt verlangt heutzutage nicht nur funktionssichere sondern vor allem auch wirtschaftliche und umweltverträgliche Triebwerke. Dieser Studienschwerpunkt soll Ihnen dabei die strömungsmechanischen, wärmetechnischen und konstruktiven Möglichkeiten für eine moderne Triebwerksentwicklung vermitteln.

#### Empfohlene Zielfächer:

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
Z 1	Gasdynamik	8 SWS
Z 2	Luftfahrtantriebe	8 SWS
Z 3	Thermische Strömungsmaschinen	8 SWS
Z 5	Flugzeugentwurf	8 SWS
Z 15	Systemtechnik	8 SWS
Z 18	Strukturdynamik	8 SWS

**Empfohlene Vertiefungsfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
V 19	Konstruktion und Kühlung von Turbotriebwerken	4 SWS
V 26	Aero-Thermodynamik	4 SWS
V 9	Beanspruchungsgerechtes Konstruieren	8 SWS
V 43	Regelungstechnik	8 SWS
V 59	Strömungsakustik	4 oder 8 SWS

**Empfohlene Wahlfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
V 14 (SMT)	Gasturbinen	4 SWS
ILR	Abgas- und Lärmemission von Flugantrieben	4 SWS
Fak V	Hydraulische Strömungsmaschinen	8 SWS
Fak III	Verbrennungskinetik	8 SWS
Fak V	Getriebetechnik	4 SWS
Fak V	Methodisches Konstruieren	4 SWS
V 20 (SMT)	Werkstofftechnologie	4 SWS
Fak V	Geräteelektronik	8 SWS
Fak V	Meß- und Automatisierungstechnik	8 SWS
Fak IV	Rechnergestützte Meßdatenverarbeitung	4 SWS

**3.3.2 Entwurf und Konstruktion im Luftfahrzeugbau**

Der Ingenieur im Arbeitsumfeld Entwurf und Konstruktion im Luftfahrzeugbau zeichnet sich durch zwei wesentliche Merkmale aus: er verfügt über entwerferische Kreativität, und er versteht die komplexen Zusammenhänge innerhalb des Gesamtsystems Flugzeug. Mit diesem Hintergrund können Tragwerke entworfen und analysiert werden, die unterschiedlichste Anforderungen zu erfüllen haben.

Daher wird als Einstieg in den Studienschwerpunkt Entwurf und Konstruktion das Zielfach Flugzeugentwurf empfohlen, denn hier werden in vereinfachter Form alle Aspekte behandelt, die bei der Entwicklung von Verkehrsflugzeugen zu berücksichtigen sind. Das Bindeglied zwischen Entwurfssynthese und Strukturanalyse bildet der Strukturentwurf, der im Zielfach Leichtbau im Vordergrund steht. Im Hinblick auf die Strukturanalyse stehen dann zwei Alternativen zur Auswahl. Zum einen die Finiten Methoden der Konstruktionsberechnung und das Zielfach Konstruktionsberechnung. Zum anderen die Aeroelastik, deren Grundlage die Zielfächer Aerodynamik und Flugmechanik sind. Die Strukturmechanik kann als Erweiterung beider Alternativen und als Basis für eine weitere Spezialisierung anhand entsprechender Vertiefungsfächer angesehen werden. Im Zielfach Luftfahrttriebwerke werden konstruktive Problemstellungen zwar nur am Rande thematisiert, jedoch bietet die Lehrveranstaltung eine gute Möglichkeit zur Vervollständigung des Gesamtüberblicks.

**Empfohlene Zielfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
Z 5	Flugzeugentwurf	8 SWS

**Empfohlene Zielfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
Z 7	Leichtbau	8 SWS
Z 4	Konstruktionsberechnung	8 SWS
Z 17	Finite Methoden zur Konstruktionsberechnung	8 SWS
Z 18	Strukturmechanik	8 SWS
Z 6	Aerodynamik	8 SWS
Z 8	Flugmechanik	8 SWS
Z 2	Luftfahrttriebwerke	8 SWS

**Empfohlene Vertiefungsfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
V 8	Ausgewählte Kapitel des Leichtbaus	8 SWS
V 32	Ausgewählte Kapitel des Luftfahrzeugentwurfs	4 SWS
V 31	Rotordynamik	4 SWS
V 28	Systemdynamik	4 SWS
V 9	Beanspruchungsgerechtes Konstruieren	8 SWS
V 36	Elastizitätstheorie	4 oder 8 SWS
V 40	Reibungsphysik	4 SWS
V 49	Betriebsausrüstung	4 SWS
V 14	Satellitenentwurf	8 SWS
V 33	Windkraftanlagen	4 oder 8 SWS
V 59	Strömungsakustik	4 oder 8 SWS
V 5	Mensch-Maschine-Systeme	8 SWS

**Empfohlene Wahlfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
V18 (SMT)	CAD Grundlagen	4 SWS
ILR	Betriebsfestigkeit	4 SWS

**3.3.3 Aerodynamik (im Luftfahrzeugbau)**

Der Studienschwerpunkt Aerodynamik (im Luftfahrzeugbau) behandelt vertieft alle relevanten Teilbereiche der Luft- und Raumfahrt-Aerodynamik. Er bereitet damit gezielt auf eine berufliche Tätigkeit in den Arbeitsbereichen Flugphysik, Aerodynamik und Industrie-Aerodynamik vor.

**Empfohlene Zielfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
Z 6	Aerodynamik	8 SWS
Z 1	Gasdynamik	8 SWS
Z 5	Flugzeugentwurf	8 SWS
Z 8	Flugmechanik	8 SWS
Z 19	Flugregelung	8 SWS

**Empfohlene Zielfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
Z 9	Flugbetriebstechnik	8 SWS
oder Z 10	Luftverkehr	8 SWS

**Empfohlene Vertiefungsfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
V 27	Projektaerodynamik	4 oder 8 SWS, wichtiges Basisfach
V 26	Aero-Thermodynamik	8 SWS, wichtiges Basisfach
V 45	Grundlagen der Numerischen Thermofluidynamik	4 SWS
V 21	Numerische Strömungssimulation	4 oder 8 SWS
V 59	Strömungsakustik	4 oder 8 SWS
V 56	Methoden der Regelung in der Luft- und Raumfahrt	4 SWS
V 33	Windkraftanlagen	4 oder 8 SWS

Weitere Wahlfächer aus den Bereichen Strömungstechnik, Regelungstechnik und Thermodynamik sind sinnvoll.

**3.3.4 Flugführung**

In diesem Studienschwerpunkt werden wirtschaftliche, betriebliche und technische Fragestellungen des zivilen Luftverkehrs behandelt. Er übt somit eine integrative Funktion in Bezug auf das System Luftverkehr aus, indem sowohl die Bordseite (Cockpit, Betriebssysteme, Mensch-Maschine-Interaktion) als auch die Bodenseite (Flugsicherung, Flughäfen, Luftverkehrsgesellschaften) einer wissenschaftlichen Betrachtung unterzogen werden.

**Empfohlene Zielfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
Z 5	Flugzeugentwurf	8 SWS
Z 6	Aerodynamik	8 SWS
Z 9	Flugbetriebstechnik	8 SWS
Z 10	Luftverkehr	8 SWS
Z 11	Ortung und Navigation	8 SWS
Z 20	Einführung in die Verkehrswirtschaft und Verkehrsplanung	8 SWS

**Empfohlene Vertiefungsfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
V 7	Mensch-Maschine-Systeme in der Flugführung	8 SWS
V 22	Flughafenplanung	4 SWS
V 23	Luftverkehrsmanagement	8 SWS
V 24	Flugbetrieb	4 oder 8 SWS

**Empfohlene Vertiefungsfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
V 51	Luftrecht, Luftverkehrspolitik und -wirtschaft	4 SWS
V 56	Methoden der Regelung in der Luft- und Raumfahrttechnik	4 SWS

**Empfohlene Wahlfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
ZEMS	Englisch-Fachsprache der Luft- und Raumfahrttechnik/des Verkehrswesens	4 SWS

**3.3.5 Planung und Betrieb im Luftverkehr**

Der Schwerpunkt stellt eine Kombination aus wirtschaftswissenschaftlich-planerischen Inhalten und Fragen der Organisation des Luftverkehrs und des Luftraumes dar. Mögliche Einsatzfelder sind Flugsicherung, Planung und Design des Luftraumes, Regulierung und Planung von Flughäfen etc. Diese Tätigkeiten können z.B. bei Fluggesellschaften, Flughafenbetreibern, Behörden und in Forschungszentren ausgeübt werden. Darüber hinaus ergeben sich interessante Tätigkeitsfelder an der Schnittstelle zwischen den Verkehrsträgern (z.B. Kombination Bahn-Flugzeug im Passagierverkehr oder Logistikketten im Frachtverkehr)

**Empfohlene Zielfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
Z 9	Flugbetriebstechnik	8 SWS
Z 10	Luftverkehr	8 SWS
Z 20	Einführung in die Verkehrswirtschaft und Verkehrsplanung	8 SWS
Z 5	Flugzeugentwurf	8 SWS

**Empfohlene Vertiefungsfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
V 1	Verkehrswesen-Projekt	8 SWS, geeignet je nach Thema
V 3	Verkehrserfassung und -simulation	4 SWS
V 4	Logistik (Fak. VIII)	8 SWS
V 5	Mensch-Maschine-Systeme	8 SWS
V 12	Wirtschaftsverkehr	4 oder 8 SWS
V 20	Projektmanagement im Luftverkehr	4 SWS
V 22	Flughafenplanung	4 SWS
V 23	Luftverkehrsmanagement	4 SWS
V 51	Luftrecht, Luftverkehrspolitik und -wirtschaft	4 SWS
V 57	Grundlagen der Modellierung und Simulation von Verkehr	4 SWS

**Empfohlene Wahlfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
V 36 (PuB)	Infrastruktur und Verkehrspolitik	4 oder 8 SWS
V 37 (PuB)	Projekt Infrastruktur und Verkehr	4 oder 8 SWS
Fak VIII	Grundlagen des Management	4 oder 8 SWS, wenn nicht bereits im GS besucht
ILS	Prinzipien der Verkehrssystemplanung	4 SWS
ZEMS	Englisch-Fachsprache der Luft- und Raumfahrttechnik / des Verkehrswesens	4 SWS

**3.3.6 Flugmechanik, -regelung und -simulation**

Methodische Grundlagen und vertiefende Analyse des statischen und dynamischen Verhaltens des Flugzeuges aus Sicht der Mechanik, der Regelungstechnik und der Flugeigenschaften sind die Inhalte dieses Studienschwerpunktes. Darüber hinaus werden allgemeine Grundlagen und luftfahrtspezifische Kenntnisse für die numerische Modellierung und Simulation des Flugverhaltens, für die Auslegung von Steuerungs- und Regelungssystemen, für die Bestimmung und Beurteilung der Flugeigenschaften und für die praktische Durchführung und Auswertung von Flugversuchen unter Einbeziehung von Piloten erworben.

**Empfohlene Zielfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
Z 6	Aerodynamik	8 SWS
Z 8	Flugmechanik	8 SWS
Z 19	Flugregelung	8 SWS
Z 5	Flugzeugentwurf	8 SWS
Z 9	Flugbetriebstechnik	8 SWS
Z 2	Luftfahrttriebwerke	8 SWS
Z 11	Ortung und Navigation	8 SWS
Z 15	Systemtechnik	8 SWS

**Empfohlene Vertiefungsfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
V 25	Vertiefte Flugmechanik	4 oder 8 SWS
V 27	Projektaerodynamik	8 SWS
V 43	Regelungstechnik	8 SWS
V 54	Schwingungsberechnung elastischer Kontinua	4 SWS
V 7	Mensch-Maschine-Systeme in der Flugführung	8 SWS
V 13	Lageregelung von Satelliten	4 SWS
V 11	Theorie und Praxis des Segelfliegens	4 SWS
V 15	Raumflugmechanik	4 SWS
V 56	Methoden der Regelung in der Luft- und Raumfahrttechnik	4 SWS
V 60	Aeroelastik	4 oder 8 SWS

**Empfohlene Wahlfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
Fak III	Regelungstechnik II	6 SWS

**3.3.7 Raumfahrttechnik**

Schwerpunktmäßig werden in der Raumfahrttechnik die Grundlagen vermittelt, Raumfahrtssysteme aller Art zu modellieren, zu entwerfen, zu entwickeln, zu konstruieren und zu betreiben. Raumfahrtssysteme umfassen im weitesten Sinne die Raumtransport- und Satellitensysteme. Entsprechend bietet das Fachgebiet die Möglichkeiten ein raumfahrttechnisches Studium Generalis durchzuführen oder je nach Interesse eine spezielle Systemrichtung unter Berücksichtigung der empfohlenen Vertiefungs- oder Wahlfächer einzuschlagen. Der interdisziplinäre und internationale Charakter der Raumfahrt werden hervorgehoben.

**Empfohlene Zielfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
Z 13	Raumfahrttechnik	8 SWS
Z 14	Satellitentechnik	8 SWS
Z 15	Systemtechnik	8 SWS
Z 16	Raumfahrtssystementwurf	8 SWS
Z 7	Leichtbau	8 SWS
Z 11	Ortung und Navigation	8 SWS

**Empfohlene Vertiefungsfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
V 14	Satellitenentwurf	8 SWS
V 15	Raumflugmechanik	4
V 16	Projekt Raumfahrtssysteme (Aquarius)	8 SWS
V 18	Raumfahrtplanung und -betrieb	4 o. 8 SWS
V 13	Lageregelung von Satelliten	4 SWS
V 56	Methoden der Regelung in der Luft- und Raumfahrttechnik	4 SWS
V 17	Weltraumsensorik	4 SWS
V 5	Mensch-Maschine Systeme	8 SWS

**Empfohlene Wahlfächer:**

Fach-Nr.	Fach	Bemerkungen
ZEMS	Englisch-Fachsprache der Luft- und Raumfahrttechnik / des Verkehrswesens	4 SWS
V 18 (SMT)	CAD Grundlagen	8 SWS
V 16 (FT)	Grundlagen des rechnergestützten Entwerfens	4 SWS
Fak V	Grundlagen der Verbrennungskraftmaschinen	4 oder 8 SWS

## 4 Forschung und Lehre

Der Studiengang Verkehrswesen ist organisatorisch der Fakultät V „Verkehrs- und Maschinensysteme“ zugeordnet. In der Fakultät V werden insgesamt sechs Studiengänge angeboten und zwar:

- Verkehrswesen
- Physikalische Ingenieurwissenschaft
- Maschinenbau
- Informationstechnik im Maschinenwesen
- Psychologie
- sowie der internationale Masterstudiengang Global Production Engineering.

Die Fakultät gliedert sich weiter in Institute. In ihnen sind jeweils die einzelnen Fachgebiete zusammengefasst, welche ähnliche Schwerpunkte und Bereiche abdecken. Zur Fakultät V gehören folgende Institute:

- Institut für Luft- und Raumfahrt
- Institut für Land- und Seeverkehr
- Institut für Mechanik
- Hermann-Föttinger-Institut für Strömungsmechanik
- Institut für Konstruktion, Mikro- und Medizintechnik
- Institut für Psychologie und Arbeitswissenschaft
- Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb

Außerdem besitzt die Fakultät V das CAD-Labor als fakultätsunmittelbare Einrichtung.

Der Hauptteil der Lehrveranstaltungen für den Studiengang Verkehrswesen wird dabei von dem Institut für Luft- und Raumfahrt (ILR) und dem Institut für Land- und Seeverkehr (ILS) angeboten.

Im Folgenden sollen die für die Studienrichtung Luft- und Raumfahrttechnik relevanten Fachgebiete und ihre Forschungsschwerpunkte kurz dargestellt werden.

### 4.1 Institut für Luft- und Raumfahrt

Das Institut für Luft- und Raumfahrt befindet sich in der Marchstraße 12 im Gebäude F und gliedert sich in folgende Fachgebiete:

- Luftfahrtantriebe
- Luftfahrzeugbau und Leichtbau



- Aerodynamik
- Flugführung und Luftverkehr
- Flugmechanik, -regelung und Aeroelastizität
- Raumfahrttechnik
- Raumfahrtgeräte und -anlagen

#### 4.1.1 Fachgebiet Luftfahrtantriebe

##### Leiter

N.N.

Raum F007, Tel. 314-22778

E-Mail: —

##### Sekretariat

N.N. (Vertretung Frau Stolterfoht)

Sekr. F 1, Raum F 008, Tel. 314-26923, Fax 314-79448

E-Mail: (Vertretung GD@ILR.tu-berlin.de )

##### Internet

[www.jet-propulsion.tu-berlin.de](http://www.jet-propulsion.tu-berlin.de)

Funktionssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit sind die globalen Ziele der modernen Triebwerksentwicklung. Dazu ist die genaue Kenntnis der strömungsmechanischen, wärmetechnischen und konstruktiven Möglichkeiten erforderlich.

Zu den Grundlagen der Luftfahrtantriebe gehört die anwendungsorientierte Optimierung unter Einbeziehung der Strömungsmaschinen, der Sekundärsysteme, der Verbrennung, der Konstruktion und der Lärmentstehung. Im Sinne der künftigen Entwicklungen schließt sie das Betriebsverhalten im gesamten Einsatzbereich, ebenso wie Zuverlässigkeits- und Sicherheitsaspekte ein. Einen größeren Umfang stellen hierbei die thermischen Strömungsmaschinen dar, die den gesamten industriellen Einsatzbereich von Verdichtern und Turbinen abdecken sollen. Neben der Strömungsmechanik stehen hier der Wärmeübergang und die Bauteilkühlung im Mittelpunkt.

##### Lehre

- Luftfahrttriebwerke I + II (IV 4 + 4 SWS):  
Triebwerkstechnologie: Kreisprozessthermodynamik, Komponenten, Systeme der Mess- und Versuchstechnik, Zulassung
- Aerodynamik von Turbomaschinen (IV 4 SWS):  
Praktische Anwendung der Gesetze der Thermodynamik und der Strömungsmechanik in einer thermischen Strömungsmaschine; Kenngrößen der Turbomaschinen; Berechnung von Kennfeldern; Aerodynamische Auslegung von Strömungsmaschinen.
- Auslegung und Betrieb von Turbomaschinen (IV 4 SWS):  
Einführung: Grundgleichungen der Aerothermodynamik, strömungsmechanische

Ähnlichkeit; Geschwindigkeitsdreiecke, Verdichter- und Turbinenstufe; Zustandsänderung in der Stufe, eindimensionale Auslegung von Turbomaschinen; Teillastverhalten, Kennfelder von Verdichter und Turbine.

- Messtechnische Übungen II (UE 2 SWS):  
Kalibrierung einer Schubmesseinrichtung; Kalibrierung einer Strömungssonde; Einführung in die Messtechnik am Windkanal
- Beiträge aus dem Gebiet der Luftfahrtantriebe (SE 2 SWS):  
Beiträge aus der Arbeit im Gebiet Luftfahrtantriebe
- Lärm- und Abgasemissionen von Flugantrieben (SE 4 SWS):  
Gashaushalt der Atmosphäre, Emissionen, Vorschriften; Verbrennungsprozess, Schadstoffentstehung, Brennstoffaufbereitung; Brennkammerkonzepte für niedrige Emissionen, alternative Brennstoffe, Messtechnik; Schall, Lärm, Lärmempfinden, Lärmquellen am Flugzeug, Vorschriften; Turbomaschinen- und Strahlärm, Messtechnik.
- Konstruktion von Turbotriebwerken (VL 2 SWS):  
Konstruktiver Aufbau von Turbotriebwerken, Anforderungen an die Bauteile, Konstruktionsprozess, Ringraumdiagramm; Luftsystem, Aufgaben, Sekundärluftführung und Mengenzumessung, Dichtungen; Wärmeleitung, Wärmeübergang an Wandgrenzschichten; Strömungsverhältnisse und Wärmeübertragung in den Hohlräumen von Rotoren.
- Luftsystem und Kühlung von Turbotriebwerken (VL 2 SWS):  
Thermische und mechanische Belastungen der Bauteile. Lagergestaltung, Schmierung und Kühlung. Kräfteeinleitung und Triebwerksaufhängung. Luftsystem und Kontrolle der Scheibentemperaturverteilung. Schaufelkühlung.

### **Forschung**

Die Forschung im Fachgebiet konzentriert sich auf die folgenden vier Schwerpunkte:

- System- und Strömungsstabilität in Turboantrieben
- Instationäre Strömungen und Scherschichten, Mischungsvorgänge
- Umweltwirkungen von Flugantrieben
- Anwendung neuer Technologien für Gasturbinen

Die Nichtlinearität steht im Vordergrund bei der Stabilität. Untersucht werden einerseits Verdichterpumpen in Triebwerken und andererseits der laminar/turbulente Umschlag von Scherschichten. Diese Vorgänge laufen in Gasturbinen in einem instationären Umfeld ab.

Die Arbeiten zu den Abgasemissionen sind analytischer/numerischer Natur. Es werden Modelle entwickelt, welche die schadstoffoptimale Gestaltung und den Betrieb von Flugtriebwerken erlauben.

Die neue Technologie der künstlichen Intelligenz wird an einer Fülle von Anwendungen untersucht, so z.B. in der Zustandsüberwachung von Triebwerken mit Hilfe künstlicher neuronaler Netze.

Die Forschung wird analytisch, numerisch und experimentell betrieben. In der Triebwerkshalle stehen Triebwerke, eine Hochdruckluftversorgung, ein stationärer und ein instationärer Windkanal und modernste Messtechnik zur Verfügung.

#### 4.1.2 Fachgebiet Luftfahrzeugbau und Leichtbau

##### Leiter

*Prof. Dr.-Ing. Jürgen Thorbeck*

Raum F 126, Tel. 314-22873

E-Mail: [juergen.thorbeck@ilr.tu-berlin.de](mailto:juergen.thorbeck@ilr.tu-berlin.de)

##### Sekretariat

*Astrid Stollfuß*

Sekr. F 2, Raum F 107, Tel. 314-22954, Fax 314-22955

E-Mail: [sekr.f2@ilr.tu-berlin.de](mailto:sekr.f2@ilr.tu-berlin.de)

##### Internet

[www.ilr.tu-berlin.de/LB/d-luftb.htm](http://www.ilr.tu-berlin.de/LB/d-luftb.htm)

Das Fachgebiet Luftfahrzeugbau und Leichtbau ist in zwei Bereiche gegliedert:

Die Arbeitsgruppe Luftfahrzeugbau beschäftigt sich mit einer Disziplin der Ingenieurwissenschaften, die in einer ingenieurmäßig-pragmatischen, zielorientierten Weise die Erkenntnisse einer Reihe von Fachgebieten (Aerodynamik, Flugmechanik, Antriebstechnik, Strukturmechanik, Werkstofftechnik, Kinematik, Anthropotechnik usw.) verbindet, um über einen Syntheseprozess zu einer Flugzeugkonfiguration zu gelangen. Ausgehend von einer Flugaufgabe und den Bauvorschriften erfolgt die Auslegung und Optimierung von Luftfahrzeugen unter den Kriterien Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit. Das Erlernen des simultanen Umgangs mit einer Vielzahl von komplexen Zusammenhängen in teamorientierter Weise steht im Vordergrund bei der Durchführung von Flugzeugprojekten. Dabei wird ausgehend von einer Aufgabenstellung unter Berücksichtigung von Bauvorschriften und betrieblichen Randbedingungen ein Flugzeug gestaltet und dessen technische und wirtschaftliche Tauglichkeit nachgewiesen. Zu den vertiefenden Aspekten dieses Bereichs gehören die Grundlagen des Entwurfs von Hubschraubern, Segelflugzeugen, Aerostaten, die Flugzeugakustik, speziell die lärmarme Integration von Antrieben, sowie die Gestaltung von Flugzeugkabinen mit den Aspekten Bordprozesssimulation sowie alternativer Transportraumnutzung.

Die Arbeitsgruppe Leichtbau beschäftigt sich mit dem Entwurf und der Optimierung von Strukturkonzepten. Dabei werden Erkenntnisse zusammengetragen und verwertet, die aus unterschiedlichen Fachrichtungen wie der Werkstofftechnik, Statik, Konstruktionslehre, Mathematik und Mechanik stammen. Vereinfacht ausgedrückt beruht das Prinzip des Leichtbaus auf folgender Aussage: Eine Leichtbau-Konstruktion soll zwar so leicht wie möglich, aber gleichzeitig so fest und so stabil wie nötig sein. Um die erforderliche Sicherheit einer Konstruktion gegen vorzeitiges Versagen zu gewährleisten, muss daher die optimale Kombination zwischen Bauweise, Werkstoff und Technologie gefunden werden. Bevor ein Strukturentwurf optimiert werden kann, sollte eine wesentliche Grundvoraussetzung erfüllt sein: der Konstrukteur muss das Verhalten seiner Konstruktion möglichst exakt nachvollziehen können. Er muss die Reaktion der Struktur auf äußere Belastungen "verstehen". Um dieses Verständnis entwickeln zu können, sind rein theoretische Betrachtungen mit

Sicherheit unzureichend. Daher stehen im Leichtbau zwei gegensätzliche Verfahrensweisen gleichwertig nebeneinander: Die theoretische Analyse und die experimentelle Verifikation der Ergebnisse. Abgesehen davon kann die Minimierung des Strukturgewichts nie Selbstzweck sein, sondern muss sich grundsätzlich durch ökonomische und ökologische Zielsetzungen rechtfertigen. In der Vergangenheit wurde Leichtbau vielfach auch als Steifbau bezeichnet. Es läßt sich nämlich zeigen, dass bei Verwendung des gleichen Werkstoffs und unter Ausnutzung der Werkstoffgrenzwerte die steifste Konstruktion, d.h. diejenige mit der geringsten Nachgiebigkeit, auch gleichzeitig die leichteste ist. Aussagen zu neueren Entwicklungen wie der adaptiven Strukturen - also des Entwurfs von Leichtbau-Strukturen, die variablen Bedingungen angepaßt werden können - werden aber in Zukunft weit über diese Vorstellung hinausgehen. Das Konstruktionsprinzip Leichtbau kann praktisch zur Lösung jeder konstruktiven Problemstellung herangezogen werden. Im Luft- und Raumfahrzeugbau ist dies nicht nur ökonomisch und ökologisch sinnvoll, sondern es ist sogar zwingend notwendig, um die Funktion des Systems überhaupt erst zu ermöglichen. Vertiefend werden Aspekte der Faserverbundtechnik, aeroelastisches Tailoring, adaptive Strukturen, schadenstolerante Auslegung sowie Betriebsfestigkeit in Theorie, Anwendung und Experiment behandelt.

In Ergänzung zum üblicherweise theoretisch geprägten Studium der Luftfahrttechnik wurde die stark praxisorientierte Lehrveranstaltung Experimentelle Flugmesstechnik ins Leben berufen, welche im Verbund mit der von Fachgebiet Flugmechanik angebotenen Experimentellen Flugmechanik durchgeführt wird. Das Flugzeug wird dabei sowohl als Messobjekt und zugleich als Messträger sowie Messinstrument vorgestellt. Es werden flugmechanische Eigenschaften, Flug- und Startleistungen sowie Lärmemissionen von Motorseglern in praktischen Experimenten gemessen, diese Flugzeuge aber auch als fliegende Windkanäle eingesetzt, um aerodynamische Phänome wie z.B. Strömungablösung und Grenzschichttransition zu erleben. An Hand von überschau- und nachvollziehbarer, aber auch zeitgemäßer Messtechnik werden die Grundlagen der Flugmesstechnik unter Berücksichtigung besonderer flugbetrieblicher Aspekte vermittelt. Zugleich wird den Studierenden ein beeindruckendes Flugerlebnis geboten. Der Seminarcharakter dieser Veranstaltung unterstützt im besonderen Maße ein aktives und selbständiges Engagement der Teilnehmer. Das eigenverantwortliche Arbeiten in Projektgruppen soll die Teamfähigkeit sowie die Fähigkeit zum Projektmanagement schulen.

Um dem steigenden Interesse der Studierenden nach einer ganzheitlichen Ingenieurausbildung sowie der Tatsache, dass beruflicher Erfolg in größerem Maße vom persönlichen Verhalten als von fachlichen Fähigkeiten abhängig ist, Rechnung zutragen, bietet das Fachgebiet die Möglichkeit einer Entwicklung der sog. Soft Skills, also der persönlichen Fähigkeiten. Dazu gehört u.A. die Vermittlung eines umfassenden Verständnisses der zwischenmenschlichen Kommunikationsformen sowie die Praktizierung dieses Wissens in Fallbeispielszenarien.

## Lehre

- Flugzeugentwurf I (IV 4 SWS):  
Einführung in den Entwurf der Luftfahrzeuge, Stand der Technik - Trendbetrachtungen, Verkehrsträgervergleiche, Wirtschaftlichkeit, Auslegungsrichtlinien, Einführung in die Entwurfsproblematik, Grundlagen der Entwurfsaerodynamik.
- Flugzeugentwurf II (IV 4 SWS):  
Aerodynamischer und flugmechanischer Entwurf: Flügel-, Leitwerk- und Rumpfausle-

gung, Gewichte, Antriebsanlage und Schubbedarf, Widerstandsermittlung, Flugleistungen (Start und Landung, Steigflug, Reiseflug).

- Leichtbau I (IV 4 SWS):  
Probleme des Leichtbaus: Lastannahmen; Krafteinleitungen; Fügungen und Ausschnitte; Festigkeitshypothesen; Werkstoffe des Leichtbaus: metallische Legierungen; Einführung in die Verbundwerkstoffe; Flächenelemente des Leichtbaus: Scheibe, Platte, Schale; Membran; Isotropie und Orthotropie;
- Leichtbau II (IV 4 SWS):  
Fortsetzung von Leichtbau I: Profilstäbe unter Querkraftbiegung und Torsion; Theorie der Sandwichstrukturen; Bauweisenvergleiche; Instabilitätsprobleme dünnwandiger Strukturen; Schubfeldträger; Viergurt-Kastenträger;
- Ausgewählte Kapitel des Luftfahrzeugbaus I (IV 4 SWS):  
Numerischer Flugzeugentwurf; Aerodynamik der Triebwerksstrahlen; Lärmemissionen; unkonventionelle Konfigurationen; Aerostaten; Rotor-aerodynamik; Hubschrauber; Grundlagen der Vertikalflugtechnik; Simulation von Kabinenprozessen; Segelflugzeugentwurf; Statistische Methoden im Flugzeugentwurf
- Faserverbundtechnik, Aeroelastik und Adaptronik im Leichtbau I (IV 4 SWS):  
Faserverbundwerkstoffe: Fertigungstechnologien; Materialeigenschaften; Berechnung (Scheibentheorie, Plattentheorie und Mehrschichtverbund, Festigkeitsanalyse, Feuchte- und Wärmeeinfluss, interlaminare Spannungen); Auslegungskonzepte; Aeroelastik und adaptive Strukturen: Grundlagen der Aeroelastik; Strukturmechanische Modellbildung
- Faserverbundtechnik, Aeroelastik und Adaptronik im Leichtbau II (IV 4 SWS):  
Faserverbundwerkstoffe: Stabilität orthotroper Platten; Optimierung orthotroper Bauteile; Verbindungstechnik; Berechnung (lineare und nichtlineare Schalentheorie); Aeroelastik und adaptive Strukturen: Grundlagen der experimentellen Modalanalyse; Aeroelastisches Tailoring; Adaptive Strukturen
- Praxis der Flugmesstechnik I und II (PJ 4 SWS):  
Die Lehrveranstaltung soll fliegerische Erfahrung vermitteln sowie das Verständnis für im theoretischem Studium erworbene flugtechnische Kenntnisse vertiefen; Flugexperimente zu Flugeigenschaften, Flugleistungen, Fahrtmessereichung, Lärmemission, Flugzeugneutral- und Schwerpunkt, Referenzgeschwindigkeit, Atmosphärengrößen, Strömungsablösung und Grenzschichttransition.
- Betriebsfestigkeit von Metall- und Hybridstrukturen (IV 4 SWS):  
Zulassungsvorschriften, Nachweisführung; Betriebsbelastungen; Safe-Life/Fail-Safe/Damage-Tolerance; Aussagesicherheit; Schadensakkumulation; Bruchmechanik/Bruchmodi; Experimentelle Nachweise; statische und dynamische Versuche; Dauere- und Betriebsfestigkeit; Mess- und Belastungsprinzipien.
- Soft Skills für Ingenieure (SE 4 SWS):  
Führungskompetenz; Grundlagen der Kommunikation; Gesprächsführung; Ziele; Motivation; Entstehung von Konflikten; Konfliktarten und Konfliktentwicklung; Konfliktlösungen; Plattform Skills.

- Luftfahrzeugbau Colloquium:  
Präsentation aktueller Themen der Aerodynamik, der Luftfahrzeugbaus und des Leichtbaus aus Studien- und Diplom- und Forschungsarbeiten.

### **Forschung**

Die Forschungsschwerpunkte im Fachgebiet Luftfahrzeugbau und Leichtbau liegen auf folgenden Teilgebieten:

Flugzeugentwurf:

- Vorentwurf von Passagierflugzeugen
- Numerische Methoden im Flugzeugentwurf
- Multidisziplinäre Entwurfsoptimierung
- Optimierung der Antriebsintegration für lärmarme Flugzeuge
- Nutzlastkonzepte / Integration von Nutzlastsystemen
- Layout von Passagierkabinen / Analyse der Serviceprozesse
- Wasserdampf-Aerostate

In den vergangenen Jahren wurden umfangreiche Programmsysteme zur rechnerunterstützten Flugzeugauslegung und -optimierung entwickelt. Im Rahmen der vorgesehenen Forschung sollen neue Technologien in den Entwurf einbezogen werden. Außerdem sollen die Entwurfsmethoden eine gleichzeitige Beachtung von wirtschaftlichen/operationellen Gesichtspunkten und umwelttechnischen Aspekten ermöglichen.

Leichtbau:

- Berührungslose Felduntersuchung von Deformationen belasteter Bauteile mit Hilfe der Laser-Speckle-Interferometrie
- Untersuchung des Versagensverhaltens von Flugzeugstrukturen, insbesondere der Rumpfröhre, im Hinblick auf verschiedene Unfallszenarien
- Entwicklung von Fügetechniken von Faserverbundbauteilen hinsichtlich eines optimalen Kraftflusses und wirtschaftlicher Produktionsverfahren
- Dynamische Strukturanalyse
- Kryogene Flugzeugtankstrukturen
- Formadaptive Flugzeugstrukturen

### 4.1.3 Fachgebiet Aerodynamik

#### Leiter

*Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Nitsche*

Raum F 233, Tel. 24449

E-Mail: wolfgang.nitsche@tu-berlin.de

#### Sekretariat

*Astrid Stollfuß*

Sekr. F 2, Raum F 107, Tel. 314-22954, Fax 314-22955

E-Mail: sekr.f2@ilr.tu-berlin.de

#### Internet

<http://aero.ilr.tu-berlin.de/>

Im FG Aerodynamik werden die theoretischen und praktischen Grundlagen für den aerodynamischen Entwurf von Luftfahrzeugen behandelt. Schwerpunkte liegen hierbei auf der Unterschall- und Transschallaerodynamik sowie der Aerothermodynamik. Zentrale Themenstellungen des Fachgebiets sind derzeit:

- Aerodynamische Optimierung von Tragflügeln und Profilen
- Untersuchung des laminar-turbulenten Grenzschichtumschlags an Tragflügeln
- Experimentelle und numerische Untersuchungen von Hochauftriebsströmungen
- Rechnerunterstützte Strömungsmesstechnik / Multi-Sensor-Methoden / Bildgebende Messverfahren
- Wechselwirkung von Strömung und Struktur in thermisch belasteten Strömungen
- Aktive Strömungsbeeinflussung durch Sensor-Aktuatorssysteme

Diese Themenstellungen werden experimentell und/oder numerisch behandelt. Für die experimentellen Arbeiten in Forschung und Lehre stehen diverse Windkanäle (Profilkanal, Grenzschichtkanal, Transschall- und Überschallkanal, Thermo-Windkanal) sowie ein Wasserkanal mit der entsprechenden Messperipherie zur Verfügung, für die numerischen Arbeiten ein leistungsfähiger Workstation-Cluster.

#### Lehre

- Gasdynamik I (IV 4 SWS):  
Im Fach Gasdynamik I werden die Grundlagen kompressibler Strömungen behandelt. Die Stromfadentheorie wird auf eindimensionale Strömungen, z.B. in Laval-Düsen und Stoßwellenrohren, angewendet. Weiterhin werden Verdichtungsstöße und Wellen bei stationärer, mehrdimensionaler Strömung betrachtet. Die LV beinhaltet integrierte Übungen
- Gasdynamik II (IV 4 SWS):  
In der Veranstaltung Gasdynamik II werden physikalische Modelle für mehrdimensionale, kompressible Strömungen hergeleitet und insbesondere auf typische Überschallströmungen der Luft- und Raumfahrt angewendet. Es werden Versuchstechniken im Über- und Hyperschall vorgestellt und reale Strömungsphänomene betrachtet. Die LV beinhaltet integrierte Übungen.

- **Aerodynamik I (VL/UE 4 SWS):**  
Die Lehrveranstaltung Aerodynamik I behandelt die Grundlagen der Flugzeug-Aerodynamik sowie die theoretischen und experimentellen Methoden für die aerodynamische Auslegung von Luftfahrzeugen.
- **Aerodynamik II (VL/UE 4 SWS):**  
Die Veranstaltung Aerodynamik II befasst sich mit der Aerodynamik von Verkehrsflugzeugen. Dabei werden inkompressible u. kompressible Strömungseffekte sowie insbesondere die Profil- und Tragflügelaerodynamik im kompressiblen Unterschall und Transsonik-Bereich behandelt. Des Weiteren werden experimentelle und numerische Methoden der Entwurfsaerodynamik erläutert.
- **Projektaerodynamik I (IV 4 SWS):**  
Die Lehrveranstaltung Projektaerodynamik I vermittelt die Grundlagen für den Einsatz von Messverfahren zur Untersuchung aerodynamischer Problemstellungen. Dabei werden zunächst die zugrundeliegenden Messprinzipien und deren Anwendungsfelder gezeigt. In den integrierten Übungen werden die Messverfahren dann in Windkanal-Versuchen angewendet.
- **Projektaerodynamik II (IV 4 SWS):**  
In der Veranstaltung Projektaerodynamik II werden die in dem ersten Teil der Lehrveranstaltung vermittelten Kenntnisse vertieft und dann in Semester-Projekten von kleinen Studentengruppen gezielt angewendet. Diese Projekte beinhalten aktuelle aerodynamische Problemstellungen und sind direkt oder indirekt mit den im Fachgebiet Aerodynamik bearbeiteten Forschungsgebieten verknüpft.
- **Aero-Thermodynamik I (IV 4 SWS):**  
Die Lehrveranstaltung Aero-Thermodynamik I behandelt die Grundlagen der Wärmeübertragung, Wärmeleitung und die thermische Wechselwirkung zwischen Strömung und Struktur anhand aerothermodynamischer Probleme der Luft- und Raumfahrt.
- **Aero-Thermodynamik II (IV 4 SWS):**  
Die Veranstaltung Aero-Thermodynamik II behandelt schwerpunktmäßig die numerischen Methoden zur Simulation aero-thermodynamischer Problemstellungen. In einzelnen Semesterprojekten werden die numerischen Verfahren praktisch eingesetzt, um komplexe thermisch belastete Strömungen zu berechnen.
- **Theorie und Praxis des Segelflugs I (IV 4 SWS)** Theoretische Aspekte des Segelflugs. Grundlagen der Segelflug-Aerodynamik. Berechnungen viskoser Profilmströmungen. Maßnahmen zur Widerstandsreduktion.
- **Theorie und Praxis des Segelflugs II (IV 4 SWS)**  
Praktische Aspekte des Segelflugs. Planung von Segelflügen, Vorbereitung und Durchführung gemeinsamer Segelflüge.

### **Forschung**

Der zentrale Schwerpunkt der Forschung des Fachgebiets ist die Verbesserung der aerodynamischen Eigenschaften von Verkehrsflugzeugen bzw. deren Komponenten. Hierbei steht insbesondere die Reduzierung des Reibungswiderstands durch Einsatz von passiven und aktiven



Verfahren zur Strömungsbeeinflussung im Vordergrund. Verbunden ist damit auch die Erforschung der Mechanismen des laminar-turbulenten Grenzschichtumschlages an Tragflügeln, die für die Entwicklung von Laminarflügeln von großer Bedeutung ist. Ein weiteres Forschungsgebiet ist die Optimierung von Hochauftriebssystemen durch den Einsatz aktiver Kontrollmaßnahmen (Aktuatoren) zur Vermeidung von Strömungsablösungen. Im Bereich Aero-Thermodynamik werden thermische Wechselwirkungen von Strömung und Struktur, wie sie z.B. bei Hyperschall-Transportflugzeugen oder Wiedereintritts-Flugkörpern auftreten, experimentell und numerisch untersucht. Weitere Forschungsgebiete sind die Entwicklung von flächigen bzw. von Multi-Sensor-Messverfahren in Kombination mit rechnergestützten Messdatenerfassungsanlagen und Methoden zur Auswertung großer Datenmengen. Darüber hinaus beschäftigen sich Projekte mit der Strömungsbeeinflussung in Diffusoren sowie mit der Entwicklung adaptiver Messstrecken für Windkanäle. Die Forschungsarbeiten auf diesen Gebieten umfassen im einzelnen:

- *Entwicklung und Einsatz von flächigen Strömungsmessverfahren (Flüssigkristalle, Multisensor-Piezofolien- und Oberflächenheißfilmarrays, etc.) für detaillierte Grenzschichtuntersuchungen im Windkanal- und Flugversuch:*  
Neben dem Einsatz von räumlich und zeitlich hochauflösenden Sensoren/Sensorarrays steht hierbei die Weiterentwicklung der Messperipherie im Vordergrund.
- *Beeinflussung des laminar-turbulenten Grenzschichtumschlages durch aktive Dämpfung von Strömungsinstabilitäten:*  
Neben den passiven Verfahren zur Grenzschichtbeeinflussung sollen in Zukunft Maßnahmen, welche die Entwicklung der Störungen z.B. durch Einsatz einer angepassten Gegenströmung aktiv dämpfen, zum Einsatz kommen.
- *Experimentelle und numerische Untersuchungen zum Einsatz einer aktiven Ablösekontrolle an Hochauftriebskonfigurationen:*  
Um eine Strömungsablösung bei hohen Anstellwinkeln zu vermeiden, wird der Einsatz einer akustischen Anregung der Wandgrenzschicht durch periodisch ausgeblasene Wandschlitzstrahlen oder auch Aktuatoren erforscht.
- *Experimentelle und numerische Untersuchungen zum Einsatz von adaptiven Wänden bzw. Wänden mit adaptiven Schlitzen in Windkanälen:*  
Erforscht wird die Auswirkung einer optimierten Wandkontur bzw. von adaptiven Schlitzen auf die Minimierung von Wandinterferenzen bei Windkanalversuchen.
- *Experimentelle und numerische Untersuchungen zu gekoppelten Strömungs- und Temperaturfeldern in thermisch belasteten Strömungen:*  
Zur Validierung von optimierten Rechenverfahren, z.B. mit unstrukturierten Gittern, werden Experimente an thermisch belasteten Strukturen durchgeführt.

#### 4.1.4 Fachgebiet Flugführung und Luftverkehr

##### **Leiter**

*Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hüttig*

Raum F 220, Tel. 314-22462

E-Mail: gerhard.huettig@ilr.tu-berlin.de

##### **Sekretariat**

*Heidmarie Ilgut*

Sekr. F 3, Raum F 219, Tel. 314-22362, -22462, Fax 314-24459

E-Mail: heidmarie.ilgut@ilr.tu-berlin.de

##### **Internet**

[www.ilr.tu-berlin.de/FF/flulv.html](http://www.ilr.tu-berlin.de/FF/flulv.html)

Das Fachgebiet Flugführung und Luftverkehr beschäftigt sich mit den Systemen der Betriebsausrüstung moderner Flugzeuge, mit dem Air Traffic Management, mit operationellen Aspekten beim Betrieb von Flugzeugen sowie mit betrieblich-technischen und ökonomischen Fragen der Flughäfen und des zivilen Luftverkehrs. Es übt damit eine integrative Funktion im Bereich der anderen Luftfahrtdisziplinen aus, indem sowohl die Bordseite (Cockpit, Betriebsysteme, Mensch-Maschine-Interaktion) als auch die Bodenseite (Flugsicherung, Flughäfen, Luftverkehrsgesellschaften) einer wissenschaftlichen Betrachtung unterzogen werden. Dementsprechend vielseitig ist das berufliche Einsatzfeld der Absolventen.

##### **Lehre**

- Betriebsausrüstung (VL/UE 4 SWS):  
VL: Mindestausrüstung von Luftfahrzeugen; Navigationsanlage; Flugzeugsteuerung und Flugregelung, Auto-Flight-System; Nachrichtenanlagen, elektrische, hydraulische und pneumatische Systeme; Betriebsstoffsysteme; Kabinenausstattung; Warnsysteme und Sonderausrüstungen. UE: Start- und Landestreckenberechnung, Hindernisfreiheit der Startflugbahn, Berechnung der Lärmemission startender und landender Strahlverkehrsflugzeuge, Flugverfahren und Kraftstoffbedarfsrechnung, Flugprofiloptimierung, System- und Anzeigetechnik.
- Flugsicherung (VL/UE 4 SWS):  
VL: Grundlagen der Flugsicherung; Luftraumorganisation; Regeln, Dienste, Verfahren zur Gewährleistung der sicheren Nutzung des Luftraumes; CNS-Systeme; Air Traffic Management; Technische Systeme zur Lenkung und Leitung des Luftverkehrs; Entwicklungstendenzen. UE: Rechtliche Grundlagen beim Betrieb von Luftfahrzeugen; Technik, Flugleistungen und Betrieb von Leichtflugzeugen; Luftverkehrs- und Flugsicherungsvorschriften; Flugnavigation; Flugvorbereitung und Flugdurchführung; Navigationsflüge nach Sicht- und Instrumentenflugregeln (Flugpraktikum).
- Luftverkehrspolitik und -wirtschaft (IV 4 SWS):  
Rechtsgrundlagen der Luftfahrt, System des Luftverkehrs und seiner Funktionsträger, Institutionen, internationale, europäische und nationale Luftverkehrspolitik, betriebswirtschaftliche Besonderheiten bei Luftverkehrsgesellschaften, Projektaufgaben.
- Luftverkehrsbetrieb (VL/UE 4 SWS):  
Aufgaben und Struktur von Luftverkehrsgesellschaften; Unternehmensplanung; Ergeb-

nisrechnung; Flottenplanung; Flugzeugfinanzierung und -Leasing; Flugzeuginstandhaltung; Materialwirtschaft; Umweltschutz; Betriebskostenrechnung.

- Projektmanagement im Luftverkehr (IV 4 SWS):  
Grundlagen des Projektmanagements, toolbasierte Projektplanung und -steuerung, Risikoanalyse und -management, Dokumentenmanagement, Quality Management, Change Requests + Claim Management am Beispiel eines Konsortialprojektes für einen internationalen Flughafen.
- Luftverkehrsmanagement - Unternehmensstrategien in der Luftfahrt (SE 2 SWS):  
Unternehmensstrategien von Luftfahrtunternehmen und luftfahrtaffiner Betriebe. Vorträge von Gastdozenten.
- VL Luftverkehrsmanagement - Unternehmensrecht in der Luftfahrt (2 SWS) Rechtsfragen für Unternehmen insb. Im Bereich Luftfahrt; Planungsrecht; Vertragsrecht; Haftungsrecht; Arbeitsrecht.
- Wissensmanagement (IV 4 SWS)
- Ortung und Navigation I (IV 4 SWS):  
Grundlagen der Ortung, Navigation und Raumflugmechanik: Sphärische Trigonometrie. Loxodromenberechnung. Kartenabbildungen. Zeit und Erdrotation. Zwei- und dreidimensionale Orts- und Bewegungsbeschreibung in wichtigen Koordinatensystemen. Grundgleichungen des Zweikörperproblems. Terrestrische Navigation.
- Ortung und Navigation II (IV 4 SWS):  
Berechnung von Ortungsdatenverläufen bei boden- und bordseitiger Beobachtung. Simulation und Minimierung von Fehlern. Optisch/astronomische, funktechnische und inertielle Ortung und Navigation. Impuls- und Antriebsbahnen der Raumfahrt. Methoden der Störungsrechnung. Hybride und optimale Navigation.
- Flugsimulationstechnik (IV 4 SWS):  
Simulationsspacen, Modellierungen, Sicht- Bewegungs- und Geräuschsimulation, Übungsraum.
- Cockpitauslegung (VL 2 SWS):  
Anforderungen an einen Cockpitentwurf, hierarchische Struktur der Fahrzeugführung und Automatisierungstendenzen, Informationseigenschaften des Menschen, Belastung, Beanspruchung und Fehlerverhalten, Arbeitsraum und Arbeitsumgebung, Informationsdarstellung und Informationseingabe, Versuchstechnik.
- Flugmedizin (VL 2 SWS):  
Sinnesphysiologie, Umwelteinflüsse auf den Menschen, physiologische Indikatoren.
- Anthropotechnik in der Flugführung (IV 4 SWS): Mensch-Maschine-Systeme in der Flugführung, Struktur des Flugführungssystems, Regler-Mensch-Modelle, Anzeigen- und Bediensysteme, Regler als Ersatz für menschliche Fertigkeiten, anthropotechnische Bewertungsverfahren, Belastung/Beanspruchung, anthropotechnische Versuchsmethodik, Expertensysteme.

- Flughafenplanung (IV 4 SWS):  
Wechselwirkung Flughafen und Fluggerät; Passagier- und Frachtabfertigungsanlagen; flughafeninterne Verkehrsmittel; Intermodalität; Umwelt; Durchführung eines Planungsprojektes.
- Flugmeteorologie (VL 2 SWS):  
Meteorologie des Flughafenbereichs, Flugmeteorologische Bedingungen der Troposphäre und unteren Stratosphäre, Flugmeteorologische Bedingungen für den über-schall-Flugverkehr, Flugberatung und flugmeteorologische Dokumentation.
- Flugplanung (UE 2 SWS):  
Planung und Berechnung eines Langstreckenfluges. Ermittlung des Flugweges kür-zester Flugzeit unter Berücksichtigung des Windfeldes. Flugleistungen, Start- und Landestreckenberechnung, Kraftstoffplanung, Schwerpunkt- und Ladeplanung, Flug-betrieblich kritische Werte.
- Praxis der Flugführung (IV 4 SWS):  
Cockpitweisung, Crew Coordination Concept, Flugleistungen und Standardverfahren, Funknavigationsverfahren (NDB, VOR, DME, ILS), Sprechfunkverfahren, Warteverfahren, Instrumentenan- und Abflugverfahren, Streckenflüge, Trainingssimulatoren, Demonstration des A330/340 Simulators.
- Flugfunksprechverfahren (IV 2 SWS):  
Sprechfunk bei Sicht- und Instrumentenflügen, Grundlagen für den Erwerb des Sprechfunkzeugnisses für den Flugfunkdienst.

### **Forschung**

Die Forschung des Fachgebietes konzentriert sich sowohl auf die bordseitige als auch auf die bodenseitige Forschung in der Flugführung sowie auf den Luftverkehr.

Bordseitige Forschung in der Flugführung:

- *Kopplung des A340/A330-Flugsimulators der TU Berlin mit anderen Flug- und Flugsicherungs-simulatoren (z.B. EUROCONTROL in Paris):*  
Integration eines aktuellen Flight Management Systems in ein zukünftiges Luftverkehrsmanagement-Szenario; besondere Beachtung finden hierbei die Bord-Boden-Verhandlung von Flugplänen und -bahnen, Untersuchungen zu Selbststaffelungsverfahren.
- *Analyse der Informationsaufnahme und -verarbeitung sowie von Crew-Workload im modernen Glas-Cockpit:*  
Entwicklung und Anwendung von entsprechenden Beurteilungsverfahren unter Verwendung des A340/A330-Simulators; Evaluierung von zukünftigen Flugverfahren (z.B. lärmminimale Anflugverfahren, Zweischwellen-Flugbetrieb)
- *Entwicklung und Integration eines zukünftiger Flight Management Systeme in ein fortschrittliches elektronisches Flugführungssystem:*  
Untersuchungen zur Integration eines funktionell erweiterten Flight Management Systems mit 4D-Navigation und Bord/Boden-Dialogfähigkeit in ein zukünftiges elektronisches Flugführungssystem (Electronic Flight Control System, EFCS).

Bodenseitige Forschung in der Flugführung:

- *Anthropotechnische Untersuchungen von Fluglotsenarbeitsplätzen in einem kooperativen Luftverkehrsmanagement:*  
Entwicklung von Anzeige- und Bediengeräten, die die Fluglotsen bei der Ausführung ihrer Tätigkeit der Überwachung, Planung, Konflikterkennung und Konfliktlösung unterstützen; Simulationsversuche zur Indikation, wie die Fluglotsen die damit verbundenen Veränderungen in der Aufgabenausführung bewältigen inkl. Vor- und Nachteilen im Vergleich zu ihrer bisherigen Tätigkeit
- *Konzepte kooperativer Systeme der Flugsicherung und Flugführung:*  
Aufbau verteilter Simulationssysteme Bord-Boden als Evaluierungsplattform, Simulation von entsprechenden Planungssystemen.
- *Erprobung und Implementierung satellitengestützter Instrumentenanflugverfahren (GBAS)*

Luftverkehr:

- *Entwicklung einer Methode zur Bewertung der Auslegungsparameter von neuen Flugzeugen auf die Kapazität der Infrastruktur am Boden und in der Luft.*
- *Sicherheitsmanagement an Flughäfen:*  
Analyse sicherheitsrelevanter Prozesse an Flughäfen und Erarbeitung entsprechend standardisierter Prozessabläufe für Flugplätze aller Art.
- *Wissensmanagement:*  
Strukturierung von relevanten Forschungen in der Luftfahrt, Implementierung in entsprechende Datenbanksysteme und Entwicklung geeigneter Navigationsverfahren zur Nutzung durch v.a. politische Entscheidungsträger.

#### 4.1.5 Fachgebiet Flugmechanik, -regelung und Aeroelastizität

##### Leiter

*Prof. Dr.-Ing. Robert Luckner*

##### Sekretariat

*Christine Balder*

Sekr. F 5, Raum 337, Tel. 314-79251, Fax 314-22866

Email: [christine.balder@ilr.tu-berlin.de](mailto:christine.balder@ilr.tu-berlin.de)

##### Internet

<http://fmr.ilr.tu-berlin.de>

Das Fachgebiet Flugmechanik, Flugregelung und Aeroelastizität vermittelt die methodischen Grundlagen zur Steuerung und Regelung von Luftfahrzeugen unter Berücksichtigung der Aeroelastizität. Es befasst sich schwerpunktmäßig mit Flugleistungen, Flugeigenschaften und der Automatisierung des Fluges. Dabei stellt die Regelungstechnik einen integralen Bestandteil dar, durch deren Einsatz die Sicherheit, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit des Systems Pilot-Flugzeug gesteigert werden kann. Zentrale Themenstellungen des Fachgebietes sind:

- Flugeigenschaftsanalysen unter Einsatz von Piloten mit Hilfe der Flugsimulation
- Mathematische Modellierung des Flugverhaltens zur Simulation in Echtzeit
- Optimierung des Flugverhaltens durch Einsatz aktiver Steuerungs- u. Regelungstechnik.

Die theoretischen Untersuchungen werden durch Experimente (Simulator- und Flugversuche) ergänzt. Für Forschung und Lehre steht ein für die Pilotenausbildung zertifizierter Airbus A330/340 Flugsimulator mit integrierter Forschungskomponente (SRF) zur Verfügung. Ein weiterer Flugsimulator - genannt SEPHIR (Simulator for Educational Projects and Highly Innovative Research) - wird derzeit für Lehr -und Forschungszwecke aufgebaut.

### Lehre

- Flugmechanik I + II (IV 4 + 4 SWS):  
Herleitung von Bewegungsgleichungen für die Starrkörperbewegung von Luftfahrzeugen und Analyse von stationären Flugzuständen sowie dynamischen Bewegungsvorgängen
- Flugleistungen (IV 4 SWS):  
Ermittlung von Flugleistungen
- Experimentelle Flugmechanik (VL 2 SWS + UE 2 SWS):  
Einführung in die experimentelle Flugmechanik, Vorbereitung, Durchführung und Analyse von Flugversuchen
- Methoden der Regelung in der Luft- und Raumfahrt (IV 4 SWS):  
Grundlagen der Regelungstechnik. Die hierbei behandelten Lösungen für regelungstechnische Problemstellungen eignen sich auch für die Klärung entsprechender Problemstellungen außerhalb der Luft- und Raumfahrt.
- Flugregelung (IV 4 SWS):  
Entwurf von Regelungssystemen für Luftfahrzeuge. Zu diesem Zweck werden die typischen Strukturen von Flugreglern behandelt und ausgewählte Flugregelungssysteme analysiert.
- Aeroelastik I + II (V 4 SWS):  
Statische und dynamische Fragestellungen der Aeroelastik (Strömungs-Struktur- Koppungen bei elastischen Flugzeugen) wie beispielsweise Torsionsdivergenz, Flattern, Ruderwirksamkeit. Modellierung aeroelastischer Effekte des Flugzeugs und seiner Komponenten für die Flugsimulation mit Werkzeugen der Mehrkörperdynamik.

### Forschung

Die Forschungstätigkeit konzentriert sich auf Flugeigenschaftsuntersuchungen von flexiblen, geregelten Flugzeugen und die dazugehörigen Modelle und Methoden. Hierbei hat das Zusammenwirken von Pilot und Flugzeug zentrale Bedeutung. Forschungsschwerpunkte sind:

- *Auswirkungen von Wirbelschleppen auf die Flugsicherheit:*  
Fliegt ein Flugzeug in die räumlich begrenzte Wirbelschleppe eines anderen Flugzeuges ein, so können aerodynamische Kräfte und Momente induziert werden, die der Piloten des einfliegenden Flugzeuges nur mit großer Mühe ausgleichen kann. Um die daraus

resultierende Gefahr zu minimieren, sind für die longitudinale und vertikale Staffelung von Flugzeugen minimale Staffellingsabstände vorgeschrieben. Die Vorschriften orientieren sich einzig am zulässigen Maximalgewicht (MTOW) der beteiligten Flugzeuge und berücksichtigen keinerlei andere, die Wirbelentwicklung und -abschwächung beeinflussenden Effekte. Da diese Staffellungen die knappen Kapazitäten von Luftraum und Verkehrsflugplätzen einschränken, wird der Entstehung und dem Einfluss von Wirbelschleppen auf nachfolgende Flugzeuge besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Ziel der Forschungen in Europa und den USA ist es, die Phänomene der Wirbelerzeugung und des Wirbelschleppeneinflusses soweit zu erforschen, dass die aus Sicherheitsgründen vorzuhaltenden Längsstaffelungen flexibler und, auf Grundlage genauerer Kenntnisse, gegebenenfalls verringert werden können. Das Fachgebiet konzentriert sich auf:

- Modellierung des Einflusses einer Wirbelschleppe auf die aerodynamische und flugmechanische Charakteristik eines einfliegenden Flugzeugs
  - Simulation der Flugzeugreaktion beim Durchflug einer Wirbelschleppe im Flugsimulator (z.B. A330);
  - Untersuchung der sicherheitsrelevanten Haupteinflussgrößen - Definition von „worst-case“ Szenarien;
  - Flugeigenschaftsuntersuchungen unter Einschluss von Piloten bei simulierten Einflügen in Wirbelschleppen.
- *Modellierung des Pilotenverhaltens*  
Für Sicherheitsanalysen werden Flugsimulationen mit Pilotenmodellen benötigt, mit denen in Monte Carlo Simulationen die Auswirkungen von statistischen Systemparametern auf Sicherheitsmaße ermittelt werden. Für solche Pilotenmodelle werden Simulatorstudien durchgeführt und ausgewertet, Modelle entwickelt und an Hand von Simulator- oder Flugergebnissen validiert.
  - *Einfluss der Bewegungssimulation auf die Beurteilung von Flugmanövern*  
Bei der Flugsimulation werden Bewegungssysteme eingesetzt, um den Piloten Beschleunigungseindrücke zu vermitteln. Aufgrund der begrenzten Bewegungsfreiheit dieser Systeme können die im Flug tatsächlich wirkenden Beschleunigungen nicht vollständig nachgebildet werden. Daher versucht man bei Trainings- und Ausbildungssimulatoren einen Kompromiss zu finden, der realitätsnahe Beschleunigungseindrücke für die wichtigsten Trainingssituationen erreicht. Wird mit dem Simulator die Kopplung zwischen Flugzeugbewegung und Steuereingaben des Piloten erforscht, ist eine realistischere Nachbildung der Beschleunigungen wünschenswert und in begrenztem Bereich auch möglich. Auch bei Untersuchungen jenseits typischer Trainingsszenarien kann es erforderlich sein, das Bewegungssystem des Simulators für die jeweilige Flugaufgabe zu optimieren. Ziel der Forschung ist es, mit einem angepassten Bewegungssystem, den Einfluss der Simulationsgüte auf das Piloenurteil in bestimmten Flugsituationen - wie bei Wirbelschleppeneinflügen - zu untersuchen.
  - *Entwicklung von Reglern und Regelsystemen für das autonome Fliegen*  
Es ist geplant, neue Ansätze für die Entwicklung von Reglern und Regelsystemen für das autonome Fliegen von unbemannten Flugzeugen zu untersuchen.

- *Modellierungstechnologien für die Flugsimulation*

Die Forschungsziele sind eine verbesserte Modellierung von flugphysikalischen Phänomenen, wie beispielsweise der aerodynamischen Interaktion zwischen Wirbelschlepe und Flugzeug, sowie verbesserte Modellierungstechnologien, die eine effiziente Entwicklung, Modifikation und Wartung von Flugsimulationsprogrammen erlauben.

#### 4.1.6 Fachgebiet Raumfahrttechnik

##### Leiter

*Prof.Dr.-Ing. Klaus Brieß*

##### Sekretariat

*Eva Büttner*

Sekr. F 6, Raum F 515, Tel. 314-21305, Fax 314-21306

E-Mail: E.Buettner@ilr.tu-berlin.de

##### Internet

<http://www.ilr.tu-berlin.de/RFZT/>

##### Allgemeines

Das Fachgebiet Raumfahrttechnik des Instituts für Luft- und Raumfahrt (ILR) nahm am 1. März 1963 mit dem Dienstantritt Prof. Eugen Sängers († 1964) seine Lehr- und Forschungstätigkeit auf. Es ist der erste deutsche Lehrstuhl der Raumfahrt. Das Ziel des Fachgebietes ist es, Systemingenieure für die Raumfahrt auszubilden und auf die heutigen Marktanforderungen vorzubereiten.

Der Entwurf, die praktische Realisierung und der Betrieb von Kleinsatellitenmissionen mit Studenten stehen im Mittelpunkt der Lehre und Forschung. Damit soll die erfolgreiche Tradition des ILR, eigene Satelliten mit Studenten zu bauen und im Orbit zu betreiben (TUBSAT-Familie), fortgesetzt werden.

##### Lehre

Die Lehrveranstaltungen des Fachgebietes lassen sich in 3 thematische Schwerpunkte zusammenfassen:

#### 1. Technik von Raumfahrtsystemen

- Raumfahrttechnik (IV, 8 SWS)  
Die Lehrveranstaltung „Raumfahrttechnik“ trägt Querschnittscharakter und beinhaltet Geschichte der Raumfahrt, Bahnmechanik, Raumfahrtantriebe, Raumtransportsysteme, Atmosphäreneintritt, Technik der Raumstation, Basisstation auf Mond und Mars.
- Satellitentechnik (IV, 4 SWS)  
In Satellitentechnik werden Grundlagen, Funktion und Technologien der Subsysteme eines Satelliten und Satellitenbus behandelt.
- Weltraumsensorik (IV, 4 SWS)  
Das Fernerkundungsproblem, Grundgrößen der Fernerkundung, elektromagnetischer Wellen, Signaltheorie sowie Systeme und Komponenten von Messinstrumenten für den Weltraumeinsatz stehen im Mittelpunkt von „Weltraumsensorik“.



## 2. Entwurf von Raumfahrtsystemen

- Raumfahrtsystementwurf (IV, 8 SWS)  
In „Raumfahrtsystementwurf“ werden die Grundlagen zum Entwurf von Raumfahrtsystemen, wie Systemtechnik, technische Zuverlässigkeit, Fehlertoleranz in Systemen, Kodierungstheorie u.a. behandelt
- Satellitenentwurf (in Vorbereitung)  
In Satellitenentwurf wird der praktische Entwurf eines Satelliten oder einer Raumsonde behandelt.
- Lageregelung von Satelliten (in Vorbereitung)  
In Lageregelung von Satelliten werden die Grundlagen zur Auslegung von Regelungsverfahren für die Lageregelung von Satelliten sowie die dafür notwendigen Sensoren und Aktuatoren behandelt.

## 3. Betrieb von Raumfahrtsystemen

- Raumfahrtplanung und -betrieb (VL/UE, 8 SWS)  
Eine Übersicht zu den internationalen Raumfahrtprogrammen, der Raumfahrtplanungsprozess, die Planung und Durchführung des Betriebs von Raumfahrtsystemen sowie die praktische Ausbildung im Satellitenbetrieb stehen im Mittelpunkt der Lehrveranstaltung Raumfahrtplanung und -betrieb.
- Raumflugmechanik (IV, 8 SWS)  
In Raumflugmechanik werden die physikalischen Grundlagen des Raumflugs, gelehrt und geübt.



Abbildung 1: Praktische Übung im Raumflugkontrollzentrum des Instituts

## Forschung

Die Forschung des Fachgebietes konzentriert sich auf 4 Schwerpunkte:

### 1. Erdbeobachtung

- Techniken zur Fernerkundung von Umweltproblemen und Katastrophenwarnung
- Raumfahrttechnologien zur Unterstützung des Katastrophenmanagements

### 2. Weltraumsensorik

- Dobson Space Telescope für die Erdbeobachtung und Extraterrestrik
- Neue Sensorkonzepte

### 3. Satelliten- und System-technologien

- Sensoren und Aktuatoren für Nano- und Picosatelliten
- MEMS, miniaturisierte Bordrechner- und Kommunikationstechnologien
- Autonomie im Raum- und Bodensegment

### 4. Kleinsatellitenmissionen

- Pico- und Nanosatellitenmissionen
- Sensornetze im Weltraum
- Raumflugmechanik und Satellitennavigation



Abbildung 2: Labormuster eines Picosatelliten und Bodenstationsantenne

Das Fachgebiet betreibt folgende Labore und Einrichtungen:

- Satellitenentwurfzentrum,
- Satellitentechnik-Labor,
- System-Integrationslabor,
- Integrations- und Testhalle,
- Satellitenbodenstation,
- Raumflugkontrollzentrum.

## 4.2 Weitere Fachgebiete und Einrichtungen

### 4.2.1 Zentrum für Flugsimulation Berlin

Das Zentrum für Flugsimulation Berlin GmbH (ZFB) ist über einen Kooperationsvertrag mit dem ILR verbunden. Es stellt eine Beteiligungsgesellschaft der Unternehmen Lufthansa Flight Training Berlin GmbH, EADS Aerospace Airbus GmbH, des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) und der CAE Electronic Deutschland GmbH dar und betreibt einen Airbus A330 / A340 Flugsimulator. Dieser Flugsimulator wird vom ZFB für Trainingszwecke der Luftverkehrsgesellschaften und für die wissenschaftliche Forschung genutzt. Für die Forschung steht eine spezielle Forschungskomponente des Simulators (SRF - Scientific Research Facility) zur Verfügung. Sie gestattet die Untersuchung bordseitiger Systeme ebenso wie das Zusammenspiel zwischen Bord und Boden. Außerdem ermöglicht sie die Analyse des Flugverhaltens beliebiger Flugzeugkonfigurationen unter Einschluss von Piloten.

Durch den Einsatz des Flugsimulators im Rahmen von Lehrveranstaltungen kann den Studierenden zudem eine praxisnahe Ausbildung geboten werden.

### 4.2.2 Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme

(Institut für Psychologie und Arbeitswissenschaft)

#### Leiter

*Prof. Dr. Klaus-Peter Timpe*

Raum 233, Gebäude J 2-1, Tel. 314-72006

E-Mail: [timpe@mmx.tu-berlin.de](mailto:timpe@mmx.tu-berlin.de)

#### Sekretariat

*Elisabeth Langer, Elke Fadel*

Sekr. J 2-1, Raum 233, Gebäude J 2-1, Tel. 314-72006, Fax 314-72581

E-Mail: [ela@mms.tu-berlin.de](mailto:ela@mms.tu-berlin.de)

#### Internet

[www.mms.tu-berlin.de](http://www.mms.tu-berlin.de)

Gegenstand des Fachgebietes Mensch-Maschine-Systeme in Forschung und Lehre ist die Planung, Gestaltung, Analyse und Bewertung des Informationsaustausches zwischen Mensch und Maschine in unterschiedlichsten Tätigkeitsbereichen, z.B. als Pilot im Cockpit, als Instandhalterin an einer CNC-Maschine oder als Anlagenfahrer in einer verfahrenstechnischen Anlage.

#### Lehre

- **Mensch-Maschine-Systeme:**  
Es werden die human- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen für die Gestaltung des Informationsaustausches in Mensch-Maschine-Systemen vermittelt.
- **Systemtechnik:**  
Die integrierte Lehrveranstaltung Systemtechnik ist auf den Erwerb von Fertigkeiten ausgerichtet, die zu einem Denken im Systemzusammenhang befähigen und zur selbständigen Projektarbeit im Team führen. Im Vorlesungsteil wird aufbauend auf der Darstellung der Grundlagen einer systemtechnischen Vorgehensweise besonderes Gewicht

auf das Problemlöse- und Entscheidungsverhalten des Menschen gelegt. Zielplanung und Methoden der Systemanalyse und -bewertung sind weitere Themen. In der Darstellung des Projektmanagements bilden rechnerunterstützte Vorgehensweisen und die Teamarbeit einen Schwerpunkt.

- **Systemevaluation:**  
Einführung unterschiedlicher Verfahren der Evaluation, Bewertung der Verfahren bzgl. verfügbarer Normen und exemplarische Anwendung der Verfahren.

### **Forschung**

- Menschliche Zuverlässigkeit und technisches Versagen
- Multimodale Schnittstellen für die Mensch-Maschine-Interaktion
- Kompetenzförderliche Systemgestaltung

### **4.2.3 Fachgebiet Verbrennungskraftmaschinen**

(Institut für Land- und Seeverkehr)

#### **Leiter**

*Prof. Dr.-Ing. Helmut Pucher*

Raum 30, Gebäude CAR-B, Tel. 314-23353

E-Mail: h.pucher@tu-berlin.de

#### **Sekretariat**

*Dorit Lahavh*

Sekr. CAR-B1, Raum 29, Gebäude CAR-B, Tel. 314-23353, Fax 314-26105

E-Mail: vkm@tu-berlin.de

#### **Internet**

[www.vkm.tu-berlin.de](http://www.vkm.tu-berlin.de)

Das Fachgebiet Verbrennungskraftmaschinen beschäftigt sich in Forschung und Lehre schwerpunktmäßig mit allen Arten von Verbrennungsmotoren (vom kleinsten Fahrzeugmotor bis hin zum Großdieselmotor für seegehende Schiffe). In der Lehre wird Wert auf Praxisbezug gelegt. Dazu tragen nicht zuletzt moderne Versuchseinrichtungen bei, die von den Studierenden im Rahmen von Übungen sowie Studien- und Diplomarbeiten genutzt werden können.

### **Lehre**

- **Grundlagen der Verbrennungskraftmaschinen:**  
Thermodynamische Grundlagen; theoretische Motorprozesse; Ladungswechsel; Wärmeübergang; Gemischbildung und Verbrennung; Kraftstoffe; Abgasemission; Abgasschadstoff-Reduktion
- **Konstruktion von Verbrennungskraftmaschinen:**  
Konstruktive Auslegung von Verbrennungsmotoren, insbesondere der Hauptkomponenten des Hubkolbenmotortriebwerks von der Wahl der Hauptabmessungen bis hin zum Massenausgleich

- **Motorprozesstechnik:**  
Teil I (im SS) vermittelt die Grundlagen zur Vorausberechnung der Prozessabläufe in den Zylindern und den Gaswechselleitungen einschließlich der Aufladeaggregate. Teil II (im WS) befasst sich mit allen Arten und Fragestellungen der Aufladung von Verbrennungsmotoren.
- **Gasturbinen:**  
Thermodynamische Grundlagen; theoretische und reale Prozesse; Turbine und Verdichter als Strömungsmaschine; konstruktive Gestaltung von Gasturbinenkomponenten; Wirtschaftlichkeit und Emissionsfragen
- **Numerische Strömungsberechnung zu Fluidenergiemaschinen:**  
Grundlagen der numerischen Strömungsberechnung zu Verbrennungsmotoren, Gasturbinen und hydraulischen Strömungsmaschinen; Übungen am Computer anhand von Anwendungsbeispielen mit kommerzieller Software
- **Experimentelle Übungen an Verbrennungskraftmaschinen:**  
Untersuchungen am Motorprüfstand
- **Übungen zur Motorprozesstechnik:**  
Praxisnahe Anwendung von Motorprozess-Simulationssoftware auf Otto- und Dieselmotoren mit und ohne Aufladung
- **Entwerfen von Verbrennungskraftmaschinen:**  
Auslegung von Motoren; Wahl der Hauptabmessungen; Berechnung und Konstruktion

### **Forschung**

Die Schwerpunkte der Forschung am Fachgebiet Verbrennungskraftmaschinen liegen bei folgenden Themen:

- **Motorprozessoptimierung:**  
Automatisierte Optimierung der Steuerkennfelder von Fahrzeugmotoren auf dem dynamischen Motorprüfstand (wissensbasierte Optimierung, Fuzzy-Logic)
- **Aufladung:**  
Experimentelle Untersuchungen an Fahrzeugmotoren mit Abgasturboaufladung und mechanischer Aufladung
- **Transiente Messung von Abgasemissionen:**  
Untersuchung verschiedener Verfahren der Emissionsbestimmung bei Betrieb von Motoren auf dem Prüfstand entlang dynamischer Testzyklen
- **Prozesssimulation Verbrennungskraftmaschinen:**  
Entwicklung und Anwendung von Software zur Simulation des stationären und des dynamischen Motorbetriebs einschließlich des angetriebenen Fahrzeugs; thermodynamische Analyse
- **Untersuchungen an Turboladern von Fahrzeugmotoren:**  
Hochgenaue Kennfeldvermessungen; Energiefluss im Turbolader, insbesondere Wärmefluss von der Turbine zum Verdichter

- Pyrometrie:  
Entwicklung von zeitlich und örtlich hochauflösender, berührungsloser Bauteiltemperaturmessung unter Nutzung der Infrarotstrahlung

#### 4.2.4 Fachgebiet Theoretische Strömungsmechanik

(Hermann-Föttinger-Institut für Strömungsmechanik)

##### Leiter

*kommisarisich: Prof. Dr.-Ing. Frank Thiele*

Raum 135, Gebäude MB, Tel. 314-22216

E-Mail: Frank.Thiele@cf.d.tu-berlin.de

##### Sekretariat

*Edelgard Schröder*

Sekr. HF1, Raum 201, Gebäude HF, Tel. 314-23462, Fax 314-21101

E-Mail: Edelgard.Schroeder@tu-berlin.de

##### Internet

www.hfi.tu-berlin.de

Das Fachgebiet beschäftigt sich mit der Theoretischen Strömungsmechanik, wobei stationäre und instationäre kompressible Strömungen (Gasdynamik, Strömungsakustik) im Vordergrund stehen. Weitere Themen sind die niederdimensionale Modellierung von Strömungen als Grundlage des Reglerentwurfs sowie die Entwicklung und Verbesserung von Auswertalgorithmen für moderne Feldmessverfahren (PIV, Computertomographie).

##### Lehre

- Strömungslehre I (2 SWS VL + 2 SWS UE, Grundstudium):  
Zur Zeit nicht angeboten.
- Strömungslehre II (4 SWS IV):  
Zur Zeit nicht angeboten.
- Strömungsakustik I und II (je 4 SWS IV):  
instationäre kompressible Strömungen, insbesondere Schallerzeugung durch Strömungen (Strömungsakustik)  
Teil I: Einführung in die Grundbegriffe der Akustik und Strömungsakustik. Wellengleichung und spezielle Lösungen. Schallausbreitung in Kanälen. Schallabstrahlung. Schallquellen. Schallerzeugung durch Strömungen. Lighthill-Gleichung.  
Teil II: Vertiefung der strömungsakustischen Grundlagen. Moderne Methoden der analytischen Akustik. Schallerzeugung in Strömungsfeldern. Hubschrauber- und Propellerlärm. Schallausbreitung in Kanälen. Schalldämpfer.
- Niederdimensionale Modellierung und Kontrolle turbulenter Strömungen:  
Darstellung der Grundlagen und des Forschungsstandes bei Niederdimensionalen Modellen und der Kontrolle turbulenter Strömungen
- Stabilität und Transition (4 SWS IV):  
Stabilitätsphänomene in der Strömungsmechanik, Mathematische Behandlung von

Stabilitätsproblemen, Taylor-Couette- und Rayleigh-Bénard-Instabilität, Instabilität in Scherströmungen (Wandgrenzschichten, freie Scherschichten), Transition in Wandgrenzschichten, Transitionsvorhersage.

- Turbomaschinen- und Triebwerksakustik I und II (je 2 SWS IV):  
Betrachtung von Schallerzeugung durch Freistrahlen, Hubschrauber- und Windturbinenrotoren, Ventilatoren und Kompressoren, Akustik von Strömungskanälen, akustische Ähnlichkeitsgesetze, Lärminderungsmaßnahmen, Schalleistungsprognosen für Ventilatoren und Flugantriebe.

### **Forschung**

- Entwicklung strömungsakustischer Messverfahren
- Ursachen und Bekämpfung von Airframe Noise
- Niederdimensionale Modellierung und Strömungskontrolle
- Potentialtheorie
- Theoretische Untersuchungen zur Stabilität und Transition in Scherschicht-Strömungen

#### **4.2.5 Fachgebiet Numerische Methoden der Thermofluidodynamik**

(Hermann-Föttinger-Institut für Strömungsmechanik)

##### **Leiter**

*Prof. Dr.-Ing. Frank Thiele*

Raum 135, Gebäude MB, Tel. 314-22216

E-Mail: Frank.Thiele@cfld.tu-berlin.de

##### **Sekretariat**

*Gabriele Gründig-Hänszke*

Sekr. HF1, Raum 129, Gebäude MB, Tel. 314-24416, Fax 314-25405

E-Mail: Gabriele.Gruendig@cfld.tu-berlin.de

##### **Internet**

[www.cfd.tu-berlin.de](http://www.cfd.tu-berlin.de)

Das Fachgebiet beschäftigt sich mit der Entwicklung und Anwendung numerischer Verfahren zur Simulation von Strömungen (CFD) sowie von strömungsinduziertem Lärm (CAA). Diese modernen Methoden haben sich in den letzten Jahrzehnten neben den experimentellen und analytischen Betrachtungen zum dritten Standbein der Strömungsmechanik entwickelt und sind heute aus der ingenieurtechnischen Praxis, vor allem in der Luft- und Raumfahrt, der Fahrzeug- und Schiffstechnik wie auch der Energie- und Verfahrenstechnik nicht mehr wegzudenken.

## Lehre

- Einführung in die Informationstechnik für Ingenieure (EDV 1):  
Einführung in das Betriebssystem Linux, strukturierte Programmierung wahlweise anhand von Fortran95 oder C, Umgang mit dem WWW, eMail, Rechneraufbau, Textverarbeitung
- Aktuelle Arbeitstechniken der I + K\* für Ingenieure (EDV 2):  
Informations- und Kommunikationstechnik, Unix/Linux-Vertiefung (RPM, Dateisystem, Bibliotheken), Netzwerke (TCP/IP, DNS, E-Mail, SSH), Security, Voice-over-IP, Latex-Vertiefung, HTML-/PHP-Einführung, Parallelisierung mit MPI, ZIB-Exkursion mit Großrechnerbesichtigung
- Grundlagen der numerischen Thermofluidodynamik (CFD 1):  
Einführung in die numerische Strömungsberechnung, zeitliche/räumliche Diskretisierung mit Finiten-Differenzen, Randbedingungen, Stabilitätskriterien, direkte/iterative Löser, Gittergenerierung, Turbulenzmodellierung, praktische Übungen am PC unter Linux
- Finite-Volumen Methode in der numerischen Thermofluidodynamik (CFD 2):  
Transportgleichungen, Euler-/Lagrange-Darstellung, zeitliche/räumliche Diskretisierung mit der Finite-Volumen Methode, Konvektionsschemata, Druckkorrekturverfahren auf versetzten/nicht-versetzten Gittern, komplexe Geometrien, Panel-Verfahren, praktische Übungen am PC unter Linux
- CFD-Projekt, Numerische Simulation fluiddynamischer Systeme (CFD 3):  
Selbständige und zielorientierte Bearbeitung einer praxisrelevanten strömungsmechanischen Fragestellung mit Hilfe kommerzieller Software (ICEMCFD, StarCD, Tecplot) mit Abschlußbericht und -präsentation
- Numerische Methoden in der Strömungsakustik (CAA):  
Grundlagen numerischer Verfahren der Strömungsakustik, optimierte Diskretisierungsverfahren, nichtreflektierende Abstrahl- und Ausströmrandbedingungen, Randbedingungen schallharter/schallweicher Wände, nichtlineare Wellenausbreitung, Mehrskalprobleme, Berechnung akustischer Probleme
- Statistische Turbulenzmodellierung:  
Konstruktionsprinzipien von mathematischen Modellen zur statistischen Behandlung von Strömungsturbulenz, Analyse weitverbreiteter Ansätze, Implementierung, Randbedingungen
- IP Networking, Aufbau und Funktion von IP-basierten Kommunikationsnetzen:  
Vermittlung eines detaillierten Einblicks in IP-Netzwerke, Schichtenmodell, Paket-Header, Routing, Bridging, Switching, Qualitätsanforderungen (QoS), Sicherheitsaspekte (IPSec) und Voice over IP
- Einführung in die parallele Programmierung mit MPI:  
Allgemeines zur Parallelisierung; MPI-Programme, Messages, Punkt-zu-Punkt-Kommunikation, nicht-blockierende- bzw. kollektive Kommunikation, abgeleitete Datentypen, virtuelle Topologien



## Forschung

Schwerpunkte der Forschung am Fachgebiet Numerische Methoden der Thermofluidodynamik:

- Numerische Verfahren der Strömungsmechanik (CFD):  
Weiterentwicklung und Optimierung numerischer Verfahren zur Strömungssimulation einschließlich Gittergenerierung und Visualisierung
- Modellierung und Simulation von Turbulenzphänomenen:  
Grundlegende Erforschung von Phänomenen der Strömungsturbulenz wie Transition, turbulenter Widerstand, Ablösung und Lärmerzeugung mit hochauflösenden Simulationen (DNS, LES, DES), Entwicklung und Validierung höherwertiger Turbulenzmodelle in praxisnahen CFD-Verfahren
- Numerische Verfahren der Aeroakustik (CAA):  
Entwicklung und Implementierung von Verfahren zur numerischen Simulation strömungsakustischer Phänomene, Vorhersage der Schallentstehung durch Umströmung von Körpern sowie der Schallausbreitung unter Strömungseinfluss, z.B. in Kanälen und Flugtriebwerken, aktive Lärmkontrolle
- Kopplung von Strömungs- und Struktursimulation:  
Entwicklung von Fluid-Struktur Interaktionsverfahren zur Vorhersage von Schwingung und Resonanz, die neue Ansätze bei der Modellbildung erfordern
- Simulation und Beeinflussung fluiddynamischer Strömungen:  
Anwendung höherwertiger Turbulenzmodelle auf komplexe dreidimensionale Konfigurationen im Hochauftrieb und im Reiseflug sowie zur Untersuchung aktiver und passiver Strömungskontrolle, z.B. periodisches Ausblasen und Absaugen, bewegliche Klappen, Gurney-Flaps
- Beispiele von Berechnungen komplexer Strömungsprobleme im Ingenieurbereich:
  - Simulation der Strömung in Verdichter- und Turbinenströmungen auf Basis höherwertiger Turbulenzmodelle mit dem Ziel der verbesserten Vorhersage
  - Entwicklung verbesserter Modellierung der Turbulenz-Verbrennungs-Wechselwirkung für die Numerische Simulation turbulenter Verbrennung
  - Numerische Simulation der Brandbekämpfung in Frachträumen von Flugzeugen durch Absenkung der Sauerstoffkonzentration mittels Inertgaszufuhr
- High-Performance-Scientific-Computing (HPSC):  
Entwicklung und Optimierung numerischer Verfahren für Höchstleistungs-Parallelrechner, Betrieb und Optimierung massivparalleler Cluster unter Linux

#### 4.2.6 Fachgebiet Verkehrssystemplanung und Verkehrstelematik

(Institut für Land- und Seeverkehr)

##### **Leiter**

*Prof. Dr.rer.nat. Kai Nagel*

##### **Sekretariat**

*N.N.*

Sekr. SG 12, Raum 203, Severingelände Gebäude 12, Tel. 314-23308, Fax 314-26269

E-Mail: sekretariat@vsp.tu-berlin.de

##### **Internet**

[www.tu-berlin.de/fb10/ISS/FG4/](http://www.tu-berlin.de/fb10/ISS/FG4/)

Seit 2001 befindet sich das Fachgebiet Verkehrssystemplanung und Verkehrstelematik im Aufbau. Es ist aus dem im Jahre 1974 eingerichteten Fachgebiet Verkehrswirtschaft und Verkehrspolitik (Professor Dr. rer. pol. G. Wolfgang Heinze) hervorgegangen und baut auf den gewonnenen Erkenntnissen auf. Die Raumüberwindung von Personen, Gütern und Informationen gehört zu den notwendigen Bedingungen zivilisatorischer Entwicklung. Zugleich sind Innovationen im Verkehr von politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Randbedingungen abhängig. Deshalb stehen Lösungsstrategien für Diskrepanzen zwischen Angebot von und Nachfrage nach Verkehr, die Chancen neuer Verkehrstechnologien wie Telematikanwendungen im Verkehr sowie die verkehrswissenschaftliche Begleitung von politischen und planerischen Herausforderungen im Mittelpunkt von Lehre und Forschung des Fachgebiets Verkehrssystemplanung und Verkehrstelematik.

##### **Lehre**

Im Grundstudium werden die Grundlagen des deutschen Verkehrssystems, des Planungsablaufes und der Finanzierung von Verkehrsvorhaben dargestellt. Im Hauptstudium stehen die ökonomischen Grundlagen des Verkehrssystems und die politischen Möglichkeiten zukunftsfähiger Verkehrsgestaltung im Vordergrund. Es wird der Frage nachgegangen, wie Verkehrssysteme gestaltet sein müssen, damit sie den Herausforderungen von Strukturwandlungen des Umfelds gerecht werden. Dabei werden Verhaltensregelmäßigkeiten dynamischer Systeme in der Verkehrsevolution, Lerneffekte früherer Verkehrsstrukturen und Durchsetzungsmechanismen neuer Verkehrssysteme berücksichtigt. Das Ergebnis bilden Handlungsanweisungen für Produzenten, Betreiber und Politiker. Als Lehrveranstaltungen sind zu nennen:

- Planungsverfahren bei Verkehrsmaßnahmen (Grundstudium)
- Grundlagen und Rahmenbedingungen von Verkehrssystemen
- Prinzipien der Verkehrssystemplanung
- Innovation und Evolution von Verkehrssystemen
- Durchsetzung neuer Verkehrssysteme
- Praxis der Verkehrstelematik
- Angewandte Verkehrswissenschaft: Vernetzung der Verkehrsträger

- Spezielle Themen der Verkehrssystemplanung: Empirische Mobilitätsforschung

### **Forschung**

Inhaltliche Schwerpunkte der Forschungsaktivitäten im Fachgebiet Verkehrssystemplanung und Verkehrstelematik bilden die integrierte Betrachtung von Raum, Verkehr und Siedlung als dynamisches System, die Verkehrsevolution und die Durchsetzung neuer Verkehrssysteme insbesondere von Telematikanwendungen sowie die verkehrsplanerische und verkehrspolitische Analyse von EU-Osterweiterung und grenzüberschreitenden Vorhaben. Darüber hinaus werden am Fachgebiet Projekte zu weitgehend neuen Themenfeldern, wie Freizeit- und Eventverkehr bearbeitet. Im Forschungsbereich Verkehrstelematik geht es um die Analyse, Gestaltung und Umsetzung von Ansätzen zur verkehrsträgerübergreifenden Telematik.

Bei der Bearbeitung von Forschungsprojekten arbeitet das Fachgebiet mit namhaften Institutionen (DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, FAV Forschungs- und Anwendungsverbund Verkehrssystemtechnik, ETH Zürich, BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung) zusammen und bindet Studierende verschiedener Studiengänge ein. Dabei handelt es sich vor allem um künftige Verkehrsingenieure (Studienrichtungen Planung und Betrieb im Verkehrswesen, Fahrzeugtechnik, Schiffs- und Meerestechnik und Luft- und Raumfahrttechnik) sowie Wirtschaftsingenieure. Dazu kommen Stadt- und Regionalplaner, Geographen, Betriebs- und Volkswirte, Politologen sowie Naturwissenschaftler.

- Verkehrliche Wirkungen der EU-Osterweiterung
- Planung grenzüberschreitender Infrastrukturen
- Freizeitverkehr als Entwicklungschance
- Verkehrsplanung von Großveranstaltungen (Events)
- Verkehrsbedienung ländlicher Räume (Verkehr in der Fläche)
- Die Bewertung neuer Verkehrstechnologien
- Analyse und Weiterentwicklung von Bewertungsverfahren
- Analyse und Gestaltung von Telematikanwendungen
- Kostenreduktion durch Telematik im Verkehr
- Marketing im Verkehr: Telematik.

### **4.2.7 Fachgebiet Integrierte Verkehrsplanung**

(Institut für Land- und Seeverkehr)

#### **Leiter**

*N.N.*

#### **Sekretariat**

*Magdalena Witt*

Sekr. SG 4, Raum 409, Severingelände Gebäude 4.1, Tel. 314-25145, Fax 314-27875

E-Mail: sekretariat@ivp.tu-berlin.de

**Internet**

[www.verkehrsplanung.tu-berlin.de](http://www.verkehrsplanung.tu-berlin.de)

Während sich Verkehrsplanung früher darauf konzentrierte, der Nachfrageentwicklung im Verkehr ein angemessenes Angebot an technischer Infrastruktur gegenüberzustellen, muss die heute erforderliche integrierte Verkehrsplanung neben der Gewährleistung der Verkehrsfunktion Schutz- und Wohlfahrtsziele erfüllen. Dies ist nur möglich, wenn das Arbeitsfeld und entsprechend das Maßnahmenspektrum der Verkehrsplanung erweitert wird: Wesentliche Strategien sind „vermindern“ (Nachfrage), „verlagern“, „besser organisieren“ sowie „bessere Technik aktivieren“; Maßnahmen hierfür reichen von der Gestaltung der Raumstrukturen und der Lebens- und Wirtschaftsabläufe über Infrastrukturveränderungen bis hin zu ordnungsrechtlichen und preispolitischen Eingriffen sowie Einflussnahmen auf Meinungen und Einstellungen beim Verkehrsteilnehmer.

**Lehre**

- Verkehrsplanungstheorie (Grundstudium)
- Verkehrserfassung und -simulation (Sommersemester, IV, 4 SWS)
- Verkehrsmaßnahmen und -auswirkungen (Wintersemester, IV, 4 SWS)
- Basisdaten der Verkehrsplanung (Sommersemester, IV, SWS)
- Datenauswertung in der Verkehrsplanung (Wintersemester, IV, 4 SWS)
- Wirtschaftsverkehr I (Wintersemester, IV, 4 SWS):  
Technologien und Planung im Wirtschaftsverkehr
- Wirtschaftsverkehr II (Sommersemester, IV, 4 SWS):  
Planungsdaten und Informationssysteme im Wirtschaftsverkehr

**Forschung**

Die Forschungsarbeiten des Fachgebietes ruhen auf fünf Säulen:

- Verkehrsursachenforschung
- Evaluierung und Verkehrsauswirkungsforschung
- Methoden der Verkehrsberechnung
- Methoden der Verkehrserhebung
- Integrierte Konzepte

*Verkehrsursachenforschung:*

Die Verkehrsursachenforschung befasst sich mit der Frage nach Handlungsmustern im Personen- und Güterverkehr: Welche Wege werden zu welchem Zweck auf welche Weise durchgeführt? Sie bildet die Grundlage der Verkehrsmodellierung und damit der Verkehrsprognose. Gleichzeitig sind die in der Verkehrsursachenforschung ermittelten Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge die Basis von Konzepten, die Handlungsanreize im Verkehr setzen Anreize

zu einem ökologisch und sozial verträglicheren Verkehrshandeln.

*Verkehrsauswirkungsforschung:*

Verkehr ist das Resultat mehr oder weniger notwendiger Ortsveränderungen von Personen, Gütern und Daten. Insbesondere der physische Verkehr (Personen- und Güterverkehr) ist dabei mit unerwünschten Auswirkungen verbunden (ökologisch, ökonomisch, städtebaulich, raumstrukturell u.a.). Neben den ökologischen Folgen (Luftschadstoffausstoß, Lärmemission, Flächeninanspruchnahme usw.) werden auch die ökonomischen Folgen (Investitionskosten, Unfallkosten, Zeitkosten, Energiekosten usw.) des Verkehrs zunehmend kritisch betrachtet. Neben den direkten Auswirkungen entstehen auch indirekte Wirkungen. So können durch Verkehr (räumliche, soziale, kulturelle,...) Strukturen entstehen, die wiederum das Verkehrssystem, insbesondere den Verkehrsaufwand beeinflussen. Im gesamtgesellschaftlichen Trend zur Kostenwahrheit gewinnt die Verkehrsauswirkungsforschung an Bedeutung.

*Methoden der Verkehrsberechnung:*

Der Arbeitsschwerpunkt Verkehrsberechnungsmodelle reicht zurück bis zum Anfang der 70er Jahre. Aufgrund der Forschungsergebnisse von Prof. Kutter wurden die Verkehrsberechnungsmodelle, die bis dahin von pauschalen Einwohner-, Arbeitsplatz- und Motorisierungszahlen ausgingen, abgelöst durch einen verhaltensorientierten Modellansatz, dessen Verkehrsberechnung auf dem unterschiedlichen Verkehrsverhalten einzelner Personengruppen basiert. Die Verkehrsberechnungen für die Region Berlin-Brandenburg werden mit dem am Fachgebiet kontinuierlich weiterentwickelten Berechnungsverfahren durchgeführt.

*Methoden der Verkehrserhebung:*

Die Grundlage für die Beurteilung von Verkehrssystemen bilden beschreibende Verkehrsdaten (Systemzustand, Verkehrsnutzung usw.). Es existieren verschiedene empirische Verfahren für die Erfassungen solcher Daten. Grundprinzip dieser Verfahren ist in der Regel die (empirische) Erhebung eines Teils der Untersuchungsgrundgesamtheit (Stichprobe). Art und Umfang der Teilmengen haben dabei entscheidenden Einfluss auf die "Abbildungstreue" der Grundgesamtheit. Die Qualität der Hochrechnung (der Teilmengendaten auf die Grundgesamtheit) ist ein weiteres Gütekriterium der Erhebung. Die Genauigkeit der Erhebungsverfahren weiterzuentwickeln stellt eine Aufgabe der Verkehrswissenschaft dar.

*Integrierte Konzepte:*

Verkehrskonzepte, die sich vorrangig auf bauliche und in der Regel kapazitätserweiternde Konzepte für einzelne Verkehrsträger beschränkt haben, sind gescheitert. Heute stellt sich die Frage nach verkehrsträgerübergreifenden Ansätzen, die die siedlungsstrukturellen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen auch in die verkehrlichen Maßnahmen einbeziehen. Die Schwerpunkte des Fachgebietes liegen bei Konzepten der Verkehrsverlagerung (von Pkw- und Lkw-Verkehr auf verträglichere Verkehrsmittel, z.B. Schnittstellen der Verkehrsträger, Parkraumbewirtschaftung), der Reduzierung der Distanzen durch siedlungsstrukturelle und organisatorische Konzepte sowie der übergreifenden Fragestellung, wie sich derartige Veränderungen gesellschaftlich umsetzen lassen.

## **Forschungsprojekte**

*Partizipation und Mobilität von Kindern und Jugendlichen:* in Kooperation mit der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und dem Arbeitskreis Neue Erziehung e.V.

*Metropolis - Untersuchungen zum Thema Mobilität und Stadtentwicklung in Metropolen:* in Kooperation mit der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, und Metropolis-Netzwerkes.

*Transport + Environment Alliance for Urban Sustainability (TELLUS) - Querschnittsaufgabe Evaluation:* EU-gefördertes Projekt im Rahmen von CIVITAS I - in Zusammenarbeit mit den Städten Berlin, Bucharest, Gdynia, Göteborg und Rotterdam und einer Vielzahl von Privatpartnern.

*Verkehrliche Wirkungen von Einkaufszentren:* Befragungen in ausgewählten Einkaufszentren

*Beschaffungs-/ Bestellerkooperation als Instrument zur effizienten und stadtverträglichen Gestaltung des Wirtschaftsverkehrs:* Der Ansatz verfolgt eine Verkehrs- und Kostenreduzierung im Wirtschaftsverkehr (genauer Lieferverkehr). Dabei geht es um die virtuelle Zusammenfassung von Bestellungen z.B. über eine Internet-/Intranetplattform - eine Empfänger/Bestellerkooperation. Dies ist eine mögliche Voraussetzung für die Bündelung der Lieferverkehrs.

*barrierfree living and mobility in Europe:* analysis of the LARES dataset on behalf of World Health Organisation (WHO), European office Bonn, in Zusammenarbeit mit dem Kompetenzzentrum Barrierefrei Bauen und Planen

#### **4.2.8 Verkehrswesenseminar**

(Institut für Land- und Seeverkehr)

##### **Sprecher**

*Prof. Dipl.-Ing. Horst Linde*

Raum 306, Severingelände Gebäude 1, Tel. 314-22639

E-Mail: linde@ism.tu-berlin.de

##### **Stellvertretender Sprecher**

*Prof. Dr.-Ing. Jürgen Thorbeck*

Raum 126, Gebäude F, Tel. 314-22873, Fax 314-22955

E-Mail: juergen.thorbeck@tu-berlin.de

##### **Inhaltlich verantwortlich**

*Dipl.-Ing. Anja Hänel*

Sekr. 21, Raum 506, Severingelände Gebäude 4.1, Tel. 314-24684, Fax 314-25843

E-Mail: anja.haenel@vwsem.de

*Dipl.-Ing. Marco Schäfer*

Sekr. 21, Raum 508, Severingelände Gebäude 4.1, Tel. 314-25456, Fax 314-25843

E-Mail: marco.schaefer@vwsem.de

##### **Internet**

www.vwsem.de

Der inhaltliche Arbeitsschwerpunkt und die Form der Lehrveranstaltungen geben dem Verkehrswesenseminar das besondere Profil. Das Seminar wurde 1971 gegründet, um inter-

disziplinäre Aspekte des Verkehrswesens in die Lehre aufzunehmen. Da dieser Ansatz im Hinblick auf ein zukunftsorientiertes Berufsbild eines Ingenieurs / einer Ingenieurin weiterhin von großer Bedeutung ist, ist die interdisziplinäre Forschung und Lehre auch heute noch unser Hauptanliegen. Dabei arbeiten wir z.B. im Einführungsfach des Studiengangs Verkehrswesen eng mit den Instituten der Fakultät zusammen. Neben der Vermittlung von Fachinhalten ist es uns wichtig, auch Fähigkeiten zu lehren, die in der modernen Berufswelt erforderlich sind. Aus diesem Grund ist das Training sogenannter Softskills, wie Kommunikationsfähigkeit, Moderations- und Präsentationstechniken, ein wesentlicher Bestandteil unserer Lehrveranstaltungen.

### **Verkehrswesenprojekt im Verkehrswesenseminar**

Das Verkehrswesenseminar bietet jedes Semester im Hauptstudium die Lehrveranstaltung *Verkehrswesenprojekt* an. Die Projekte laufen über zwei Semester mit je 4 SWS und richten sich an Studierende der Fakultät V und an Studierende anderer Studiengänge, die sich für die interdisziplinäre Bearbeitung aktueller Fragestellungen des Verkehrswesens interessieren. Für die Studienrichtung Luft- und Raumfahrttechnik ist das *Verkehrswesenprojekt* ein Vertiefungsfach. Für andere Studiengänge kann die Lehrveranstaltung als Wahlfach, z.T. auch als Wahlpflichtfach angerechnet werden.

Durch die Aktualität der Projektthemen und die prozessorientierte Arbeitsform Projekt werden die Studierenden an ein forschendes Lernen herangeführt; Fachwissen und fachgebietsübergreifendes Wissen werden vermittelt. Darüber hinaus wird in den Projekten großer Wert auf das Erlernen und Trainieren von Kommunikations- und Moderationstechniken gelegt. Die Projektarbeit ermöglicht es dabei, strukturiertes und zielgerichtetes Lernen und Arbeiten mit Kreativität und Eigeninitiative zu kombinieren.

Wer sich für abgeschlossene oder aktuelle Projekte interessiert, findet eine Aufstellung der Verkehrswesenprojekte, teilweise mit Abschlussbericht oder mit einer Zusammenfassung der Projektergebnisse und die Ankündigung der jeweils aktuellen Projekte im Internet unter oben genannter Adresse.

## 5 Beratungsstellen und wichtige Adressen

An der Technischen Universität Berlin gibt es ein breites Beratungsangebot und einige Adressen, die man für Studien- und Prüfungsangelegenheiten kennen muss. Wir geben hier nur die wichtigsten Anlaufstellen und Adressen wieder. Informationen über weitere Beratungsstellen, die hier nicht aufgeführt sind (Bafög-Beratung, Berufsberatung, Sozialberatung, etc.) finden Sie im Heft „Wo geht's lang?“, das die Allgemeine Studienberatung herausgibt. Weitere interessante Hinweise geben die Veröffentlichungen der studentischen Interessenvertretung, des Allgemeinen Studentenausschusses (AStA).

Es empfiehlt sich, sich vor dem Studium und im Laufe des Studiums von mehreren Stellen über den eigenen Studienplan, das Lehrangebot und die Wahl von Fächern beraten zu lassen. Vieles, was Sie so im Alltag brauchen, z.B. Informationen über die Unterschiede zwischen den Lehrveranstaltungen einzelner Hochschullehrer, erfahren Sie von Ihren Kommilitonen und Kommilitoninnen. Von Ihnen hören Sie auch Argumente für und wider die Wahl bestimmter Studienschwerpunkte. Sie sollten sich Ihre Meinung aber auch durch die Inanspruchnahme der studentischen und der professoralen Studienfachberatung bilden. Mit dem Studienbüro können Sie ebenfalls jederzeit Kontakt aufnehmen, z.B. wenn Sie Probleme mit der Studienorganisation haben, aber auch wenn Sie Ideen für die Weiterentwicklung des Studiengangs oder Klagen über Vorkommnisse im Studium haben. Bei der Allgemeinen Studienberatung erhalten Sie darüber hinaus Informationen über andere Studiengänge und spezielle Veranstaltungsangebote, die sich auf das Studieren beziehen. Bei Problemen mit dem Studieren oder während des Studiums kann Ihnen dort der Kontakt zur psychologischen Beratungsstelle vermittelt werden.

Informationen über das Studium, das Studieren, über Praktikumsplätze, das Lehrangebot der eigenen Fakultät, das Lehrangebot anderer Fakultäten und über alternative Lehrveranstaltungen erhalten Sie zunehmend auch über das Internet.

Erste umfassendere Hinweise zum Aufbau und zur Organisation des Hauptstudiums erhalten Sie außerdem in den Einführungsveranstaltungen für das Hauptstudium Verkehrswesen, die jeweils zu Beginn eines Semesters von der studentischen Studienfachberatung angeboten werden. Den aktuellen Termin finden Sie unter [www.vm.tu-berlin.de/verkehrswesen](http://www.vm.tu-berlin.de/verkehrswesen), sowie bei der studentischen Studienfachberatung.

### **Internet-Informationen über Studium und Lehre**

Aktuelle Informationen über den Studiengang Verkehrswesen finden Sie unter [www.vm.tu-berlin.de/verkehrswesen](http://www.vm.tu-berlin.de/verkehrswesen), Informationen von und über die Fakultät unter [www.vm.tu-berlin.de/](http://www.vm.tu-berlin.de/).

### **Studienfachberatung der Studienrichtung Luft- und Raumfahrttechnik**

Beratung von Studierenden im Hauptstudium insbesondere hinsichtlich inhaltlicher und berufsorientierender Fragen

*Prof. Dr.-Ing. Jürgen Thorbeck*

Sekr. F 2, Raum F 126, Marchstraße 12, Tel. 314-22873

E-Mail: [juergen.thorbeck@tu-berlin.de](mailto:juergen.thorbeck@tu-berlin.de)

Sprechzeiten: Mi. 10.00 - 12.00 Uhr im WS, Mi. 10.00 - 12.00 Uhr im SS



### **Studentische Studienfachberatung**

Beratung von Studierenden des Studiengangs Verkehrswesen zu allen Fragen des Studiums, insbesondere für Studienanfänger und -anfängerinnen sowie Studierende, die das Studium wechseln

*Julia Brüker, Tim Berger*

Sekr. H 83, Raum H 8124, EB 226 b, Tel. 314-24609, -24423

E-Mail: studienberatung-vw@tu-berlin.de

Sprechzeiten siehe Aushang am Raum H 8124 und EB 226 oder im Netz:

[www.vm.tu-berlin.de/verkehrswesen](http://www.vm.tu-berlin.de/verkehrswesen)

### **Referat für Studium und Lehre**

Beratung zu Studienorganisation und Studienwechsel sowie bei besonderen Problemen; Bearbeitung von Ideen und Vorschlägen von Studierenden zur Veränderung des Studiums

*Dipl.-Dolm. Ute Dietrich*

Sekr. H 83, Raum H 8125, Tel. 314-79481

E-Mail: studienbuero@vm.tu-berlin.de

Sprechzeiten: jederzeit möglich, aber bitte per E-Mail oder Telefon einen Termin vereinbaren

### **Prüfungsausschuss**

Vorsitzender des Prüfungsausschusses ("Prüfungsobmann"), zuständig für Anerkennungsfragen (auch für BAföG-Angelegenheiten) und Beratung im Zusammenhang mit Prüfungen bzw. der Prüfungsordnung

*Prof. Dr.-Ing. Markus Hecht*

Sekr. H 83, Raum 8129, Hauptgebäude, Tel. 314-25172

E-Mail: [verkehrswesen-pruefungsausschuss@vm.tu-berlin.de](mailto:verkehrswesen-pruefungsausschuss@vm.tu-berlin.de)

Sprechstunde: montags 14.00 - 16.00 Uhr

### **Praktikumsangelegenheiten**

Anerkennung und Beratung in allen Angelegenheiten im Zusammenhang mit der Durchführung des Praktikums bzw. von Teilen desselben ("Praktikumsobmann")

*Dipl.-Ing. Bernd Johenning*

Sekr. F 6, Raum F 521, Marchstr. 12, Tel. 314-22590

E-Mail: [verkehrswesen-praktikum@vm.tu-berlin.de](mailto:verkehrswesen-praktikum@vm.tu-berlin.de)

Sprechstunde: Di. und Do. 10.00 - 12.00 Uhr

### **Frauenbeauftragte**

Die Frauenbeauftragte ist zuständig für die besonderen Belange und Interessen der weiblichen Beschäftigten und Studierenden. Sie sorgt für die Beachtung der zur Gleichstellung der Frau erlassenen Rechts- und Verwaltungsvorschriften sowie Frauenförderprogramme. Sie kümmert sich um Probleme der Studierenden, gibt z.B. Unterstützung bei der Einrichtung von Frauentutorien und Informationen über Aktivitäten von und für Frauen. Sie ist Ansprechpartnerin bei sexueller Belästigung und Diskriminierung von Frauen.

*Juliane Reichenbach, Gisela Schäfer-Omari*

Sekr. H 11, Raum H 8137, Tel. 314-27749, Fax 314-27625

E-Mail: [frauenbeauftragte-fakv@tu-berlin.de](mailto:frauenbeauftragte-fakv@tu-berlin.de)

Internet: <http://www.vm.tu-berlin.de/gleichstellung/>

**Der Dekan**

*Prof. Dr. rer. nat. Volker Schindler*  
Sekt. H 11, Raum H 8136, Tel. 314-22205  
E-Mail: dekan@fak-V.tu-berlin.de

**Fakultätsverwaltung**

Leiterin: Dipl.-Ing. Regina Leiss  
Sekt. H 11, Raum H 8141, Tel. 314-22205  
E-Mail: Regina.Leiss@tu-berlin.de

**Nationale Zulassung und Immatrikulation**

Zuständig für die Immatrikulation und die Rückmeldung zu Semesterbeginn sowie die Beantragung von Urlaubssemestern  
Referat I A 2, Raum H 13/14, Tel. 314-21057, -21058  
Sprechzeiten: Mo, Do, Fr 9.30 - 12.30 Uhr; Di 13 - 15 Uhr  
telefonische Auskünfte nur: Mo - Fr 8 - 9 Uhr  
Internet: <http://www.ia.tu-berlin.de/>

**Internationale Zulassung**

Beratung für Ausländerinnen und Ausländer bei Bewerbung und Zulassung und bei Fragen der Anerkennung von Schul- und Studienleistungen  
Sekt. I A 1, Raum H 49a, Tel. 314-24284  
Öffnungszeiten CHECK-IN: Mo, Di, Do, Fr 9.30 - 12.30 Uhr  
telefonische Sprechzeiten der SachbearbeiterInnen (314-28440 -28441): Mo, Do 14 - 15 Uhr, Fr 9.30 - 11.30 Uhr  
Internet: <http://www.tu-berlin.de/zuv/ia/>

**Achtung! ab 2005 werden die Bewerbungsverfahren für Bewerberinnen und Bewerber mit einer nichtdeutschen Hochschulzugangsberechtigung von ASSIST e.V. durchgeführt. <http://www.uni-assist.de/>**

Mehr Informationen dazu: Siehe „Bewerberinfo“ der Internationalen Zulassung ↔ [http://www.tu-berlin.de/zuv/ia/infos\\_antraege/bew\\_info/bew\\_info.pdf](http://www.tu-berlin.de/zuv/ia/infos_antraege/bew_info/bew_info.pdf)

**Prüfungsamt**

Anmeldung zu den Prüfungen, Antrag auf Anmeldung der Studien- und Diplomarbeit, außerdem müssen hier die Übungsscheine und Praktikumsbescheinigungen eingereicht werden.  
*Frau Liehr, Frau Schubert, Frau Netzeband, Hr. Heinemann*  
Referat I B 3, Raum H 19, Tel. 314-22509  
Sprechzeiten: Mo, Do, Fr 9.30 - 12.30 Uhr, Di 13 - 16 Uhr  
Internet: <http://www.tu-berlin.de/zuv/IB/ib3.htm>

**Allgemeine Studienberatung**

Referat I E 1, Raum H 70  
Sprechzeiten: Persönliche Beratung, Information und Infothek: Mo, Di, Do 10 - 13 Uhr und 14 - 16 Uhr, Fr 10 - 13 Uhr  
Telefonische Sprechzeiten (Tel. 314-25979): Mo, Di, Do, Fr 9 - 10 Uhr, Mi 14 - 16 Uhr

E-Mail: [studienberatung@tu-berlin.de](mailto:studienberatung@tu-berlin.de)  
Internet: <http://www.studienberatung.tu-berlin.de>

### **Psychologische Beratung**

Beratung, Unterstützung, Betreuung bei studienbezogenen und persönlichen Schwierigkeiten  
*Herr Kausche, Frau Rolfes, Frau Meibohm*  
Referat I F, Raum H 60 und 61, Tel. 314-24875, -25382  
Offene Sprechstunde: Mo 16 - 17 Uhr, Do 11 - 13 Uhr  
E-Mail: [psychologische.beratung@tu-berlin.de](mailto:psychologische.beratung@tu-berlin.de)  
Internet: <http://www.tu-berlin.de/zuv/asb/asb/pb.html>

### **Betreuung für internationale Studierende (International Student Counseling)**

Beratung, Unterstützung, Betreuung bei allen Studienproblemen ausländischer Studierender  
Skr. I E 2, Raum H 51-55, Tel. 314-24359 -24691  
Sprechzeiten und weitere Informationen: siehe  
Internet: <http://www.tu-berlin.de/zuv/bfis>

### **Akademisches Auslandsamt**

Beratung für alle die im Ausland studieren, promovieren oder ein Praktikum machen wollen  
Erstberatung:  
Raum H 39/40, Tel. 314-24695  
Öffnungszeiten während der Vorlesungszeit:  
Montag 10.00 - 12.00 Uhr, Dienstag + Donnerstag 10.00 - 16.00 Uhr  
Öffnungszeiten in den Semesterferien:  
Dienstag 10.00 - 15.00 Uhr, Donnerstag 13.00 - 18.00 Uhr  
Individuelle Beratung im H 41 a-c nach Anmeldung im H 39  
E-Mail: [auslandsamt@tu-berlin.de](mailto:auslandsamt@tu-berlin.de)  
Internet: <http://www.tu-berlin.de/zuv/aaa/>

### **Studentisches Fakultätszentrum „EB 104“**

Skr. EB 8, Raum EB 226 a - c, Tel. 314-24423  
Offen ist das EB fast immer, Plenum: Fr ab 14.30 Uhr  
E-Mail: [eb104@eb104.tu-berlin.de](mailto:eb104@eb104.tu-berlin.de)  
Internet: <http://eb104.tu-berlin.de/>

### **AStA - Allgemeiner Studierendenausschuss**

Im AStA finden Sie AnsprechpartnerInnen für alle studentischen, hochschulpolitischen und auch für andere Angelegenheiten.  
Skr. BEL, Gebäude BEL, Tel. 314-25683, -21041  
Bürodienstzeiten: siehe Internet und Aushang am Büro,  
AStA-Sitzung: Do ab 18 Uhr  
Internet: <http://asta.tu-berlin.de/>

## 6 Studienverlaufsplan

Auf den nächsten Seiten besteht die Möglichkeit, sich einen Studienverlaufsplan für das Hauptstudium anzufertigen.

Dabei sollte auf die folgenden Punkte geachtet werden:

- Es müssen mind. 3 Zielfächer belegt werden.
- Es müssen insgesamt mind. 64 SWS erbracht werden.
- Es können bis zu 80 SWS in die Hauptdiplomsnote.
- Es ist genügend Zeit für die Studien- und Diplomarbeit einzuplanen. (parallel zu den Lehrveranstaltungen, also semesterbegleitende Arbeit oder Vollzeittätigkeit) Der Umfang für Arbeiten soll 300 Stunden betragen ( $\succ$  bei ca. 35h/Woche  $\rightsquigarrow$  8 - 9 Wochen Vollzeittätigkeit).

Die oben aufgeführten Punkte sind nur ein verkürzter Auszug aus der Studien- und Prüfungsordnung! Weitere Hinweise zu den Regelungen bzgl. Studien- und Prüfungsleistungen für das Hauptstudium sind im Kapitel 3. „*Aufbau des Hauptstudium*“ bzw. direkt in der Studien- und Prüfungsordnung.

		6. Semester		7. Semester		8. Semester		9. Semester		10. Semester	
		SWS	Prüfungen	SWS	Prüfungen	SWS	Prüfungen	SWS	Prüfungen	SWS	Prüfungen
Z-, V-, W-Fach	Prüfungsfach										
Zwischensumme:											

**Studienverlaufsplan für das Hauptstudium**

Z-, V-, W-Fach	Prüfungsfach	... Semester		... Semester		... Semester		... Semester		... Semester	
		SWS	Prüfungen	SWS	Prüfungen	SWS	Prüfungen	SWS	Prüfungen	SWS	Prüfungen
Summe:											



**Rückseite / Umschlagseite 4**

**Diese Seite durch die Seite mit  
der TK Werbung ersetzen.**