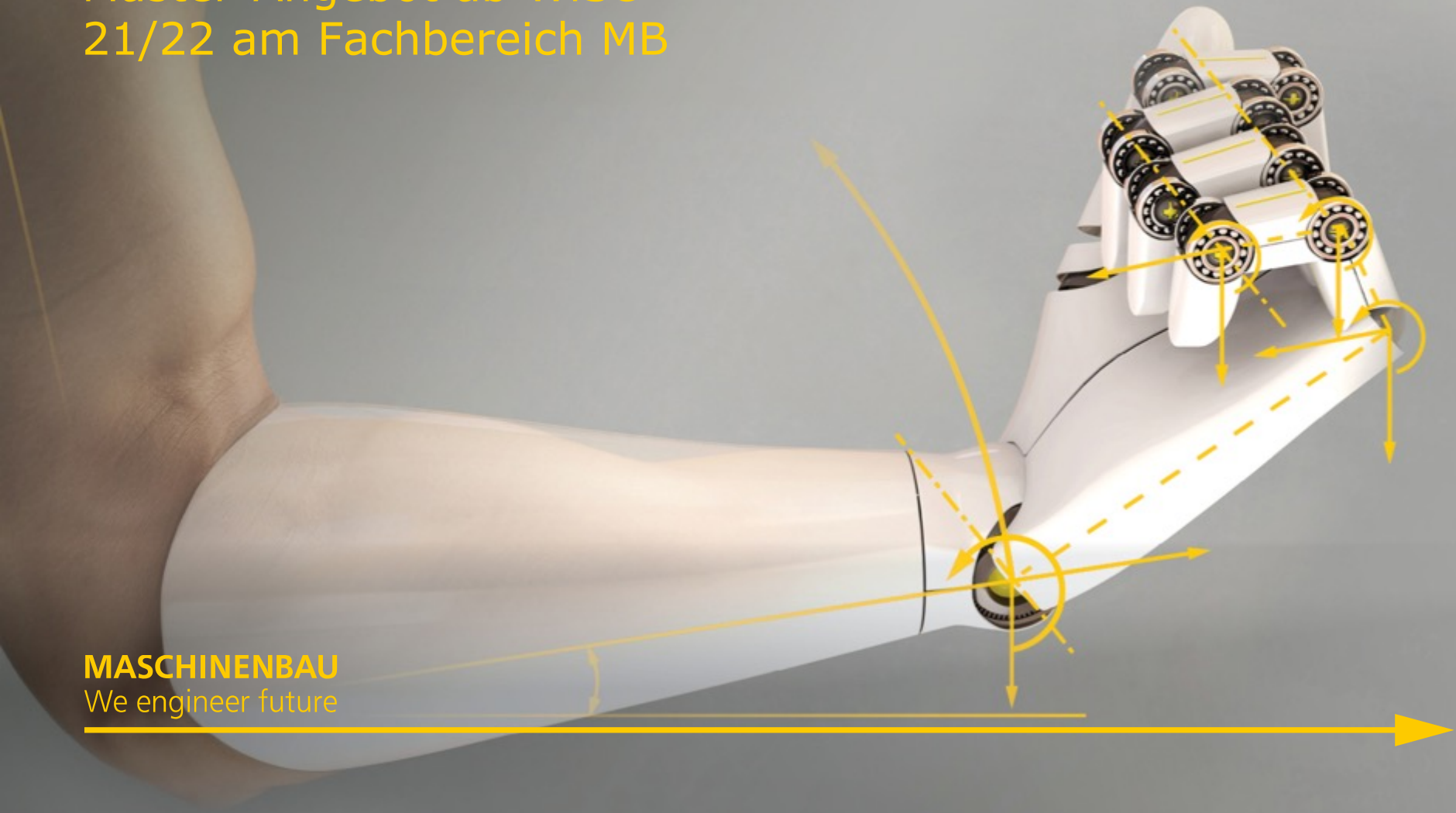


Vorab-Informationen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Master-Angebot ab WiSe
21/22 am Fachbereich MB



MASCHINENBAU
We engineer future

Masterstudium am Fachbereich Maschinenbau (ab WiSe 21/22)



Im Master am Fachbereich Maschinenbau kann das Studium nach den eigenen Interessen gestaltet werden. Dabei gibt es ab WiSe 21/22 vier Möglichkeiten am Fachbereich:

- 1. Master Maschinenbau – Ohne Schwerpunktwahl:** Größtmögliche Wahlfreiheit in allen Bereichen (= Allgemeiner Maschinenbau)
- 2. Master Maschinenbau – Wahl eines Schwerpunkts:** Es werden ab dem WiSe 21/22 folgende Schwerpunkte angeboten:
 - Sustainable Use of Resources
 - Clean Energy and Process Engineering
 - Future Automotive System
 - Digital based Production and Robotics
- 3. Master Aerospace Engineering** (englischsprachig)
- 4. Master Paper Science and Technology** (PO 2014)

(Alternativ sind weitere interdisziplinäre Master-Studiengänge an der TU Darmstadt möglich)

MASTER MASCHINENBAU LEHR- UND STUDIENPLAN – PO 4.0



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

SEMESTER 1	SEMESTER 2	SEMESTER 3	SEMESTER 4
WAHLPFLICHTBEREICH Ia GRUNDLAGEN 6 CP	WAHLPFLICHTBEREICH II (KERNLEHRVERANSTALTUNGEN DES MASCHINENBAUS) 32 CP		MASTER THESIS 30 CP
TUTORIUM 4 CP			
WAHLPFLICHTBEREICH Ib DIGITALISIERUNG 6 CP			
ADVANCED DESIGN PROJECTS (2x 6 CP) oder ADVANCED DESIGN PROJECT + EXTERNE PROJEKTARBEIT IN INDUSTRIE 2 x 6 CP			
WAHLPFLICHTBEREICH III (WAHLFÄCHER AUS NATUR- UND INGENIEURWISSENSCHAFTEN) 18-24 CP			
STUDIUM GENERALE 6-12 CP			

- Detaillierte Informationen zu den neuen Prüfungsordnungen, Änderungen, Anerkennungen, Überflussregelungen etc. werden ab Anfang April veröffentlicht
- Über eine dazugehörige Informationsveranstaltung wird per Systemnachricht informiert

Wichtige Hinweise!

- Mit der Veröffentlichung der Ordnungen in den [Satzungsbeilagen der TU Darmstadt](#) wird im April 2021 gerechnet. Erst dann können alle rechtlich bindenden Informationen zur Verfügung gestellt werden.
- Auf den folgenden Folien sind informative Fächerlisten des Masters 4.0 aufgeführt, die eine der zukünftigen Struktur entsprechenden fachliche Ausrichtung bereits im aktuellen Master 3.0 ermöglichen.
- Einige der genannten Module werden erst ab WiSe 21/22 oder SoSe 22 angeboten.
- Bei den Modulen des Aerospace Engineering Masters handelt es sich größtenteils um Module, die auf Englisch umgestellt werden und entsprechend mit englischem Modultitel aufgeführt sind.
- Für den Masterstudiengang Aerospace Engineering müssen Englischkenntnisse auf dem Niveau C1 gemäß der TU Vorgaben nachgewiesen werden. Informationen zu möglichen Äquivalenzen sind [hier](#) zu finden.
- Im Master Maschinenbau mit allgemeiner Ausrichtung werden weiterhin die (überwiegend englischsprachigen) Aerospace-Module wählbar sein.

Schwerpunkte im Masterstudiengang Maschinenbau (ab WiSe 21/22)



PRINZIPIEN (i) $\frac{3}{4}$ Regel, (ii) Überlauf und Flexibilität

ÜBERLAUF



ÜBERLAUF



Aus dem Katalog „Kernlehrbereich“ müssen mindestens 32 CP gewählt werden. Davon müssen mindestens $\frac{3}{4}$ der CP aus dem SP-spezifischen Teilmengenkatalogs des Kernlehrbereichs gewählt werden, d.h. mindestens 24 CP. Für die SP können/ werden 2 Pflichtfächer in diesem Bereich festgelegt.

Im WPB Ia Grundlagen oder im WPB Ib Digitalisierung kann ein weiteres Pflichtfach festgelegt werden

Sustainable Use of Resources

Motivation

Der bewusste Umgang mit Energie und Rohstoffen ist wichtig um die **Transformation zu einer Kreislaufwirtschaft** zu erreichen. Dabei bietet die Gestaltung, Fertigung und Nutzung von Produkten, Anlagen und Systemen große Stellhebel um Ressourcen einzusparen. Die Ingenieurwissenschaften können durch neue Technologien eine Antwort auf die Frage der nachhaltigen Gestaltung der Zukunft liefern.

Inhalt

Im **Studienschwerpunkt Sustainable Use of Resources** wird das Verständnis für den Umgang mit Energie und Rohstoffen aber auch ökonomischen Metriken geschärft und ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen zur Entwicklung nachhaltiger Produkte und Systemen vermittelt. Dabei wird Wert auf eine ganzheitliche Betrachtung entlang des gesamten Lebenszyklus und über die direkte Systemgrenze hinaus gelegt.

Umsetzung

Das Pflichtfach **Sustainable Systems Design (englischsprachiges Modul weiterentwickelt aus ASTS)** schärft das Systemverständnis und bietet Bewertungsmetriken und Methoden zur Gestaltung von nachhaltigen Systemen. Die verpflichtende Veranstaltung **Recycling und Kreislaufwirtschaft** ergänzt das Verständnis um Roh- und Wertstoffe und deren Kreislauf im Kontext des Maschinenbaus. Im schwerpunktspezifischen Kernlehrbereich werden Kompetenzen zur Produktgestaltung (z.B. Leichtbau und Innovation durch Patente), Systemverständnis und –design (mechatronische Systemtechnik, Technical Operations Research, Lean Production) vermittelt. Abgerundet wird der Schwerpunkt durch ein breites Wahlangebot aus dem allgemeinen Maschinenbau, Studium Generale, Projektarbeiten und Tutorien.

Sustainable Use of Resources

Pflichtmodule und schwerpunktspezifische Module

Wahlpflichtbereich Ia Pflichtfach

- Sustainable Systems Design (engl. sprachig)

(Nachfolge von „Analyse und Synthese technischer Systeme“; Analyse und Synthese technischer Systeme wird anerkannt.)

Wahlpflichtbereich II – Pflichtfächer Kernlehrbereich (8 CP)

- Kreislaufwirtschaft und Recycling
- Technical Operations Research – Optimierung von technischen Systemen

Wahlpflichtbereich II – schwerpunktspezifische Kernlehrfächer

(mind. 16 CP aus 24 CP)

- Advanced Vehicle Propulsion Systems
- Composite Structures I
- Innovation durch Patente
- Lean Production
- Lightweight Engineering I und II
- Mechanische Trennverfahren
- Mechatronic Systems I und II

Sustainable Use of Resources

Empfohlene Module im Bachelor

Für den Wahlpflichtbereich des Bachelorstudiengangs *Maschinenbau – Mechanical and Process Engineering* (bzw. zukünftig *Maschinenbau – Sustainable Engineering*) werden folgende Module als Vorbereitung auf den Schwerpunkt im Master empfohlen.

Wahlpflichtbereich

- Einführung 3D-Druck und Additive Fertigung
- Energie und Klimaschutz
- Mechanische Verfahrenstechnik
- Werkstofftechnologie und Anwendung
- Werkzeuge und Methoden der Produktentwicklung
- Zuverlässigkeit im Maschinenbau

Clean Energy and Process Engineering

Motivation

Die Wandlung von Energieträgern und Wertstoffen basiert auf physikalischen, chemischen und biologischen Verfahren und bildet die Basis von zahlreichen industriellen Prozessen der Energie- und Verfahrenstechnik, sowie gesamter Wertschöpfungsketten. Ingenieurinnen und Ingenieure mit dem Schwerpunkt **Clean Energy and Process Engineering** sind entscheidend an der Umsetzung der Energiewende beteiligt.

Inhalt

Im **Studienschwerpunkt Clean Energy and Process Engineering** werden Verständnis und Methoden für Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik vermittelt. Absolventinnen und Absolventen des Studienschwerpunktes erlangen ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen zur Auslegung und Entwicklung nachhaltiger Verfahren.

Umsetzung

Das Pflichtfach **Energiesysteme I** legt die Grundlagen der Energiewandlung und vermittelt Eigenschaften und Entwicklungsstand gängiger Kraftwerksanlagen. Darauf aufbauend werden im Kernlehrbereich des Schwerpunkts Kompetenzen und Kenntnisse zu **regenerativen und innovativen Energiewandlungsverfahren** vermittelt. Die Pflichtveranstaltungen **Transport Phenomena (englischsprachiges Modul Transportphänomene)** und **Mechanische Trennverfahren** ergänzen das Schwerpunktprogramm um **verfahrenstechnische Grundlagen** und den effizienten Umgang mit Wertstoffen. Innerhalb weiterführender Lehrangebote (z. B. Verbrennungskraftmaschinen, Prozesse der Papier- und Fasertechnik) können diese Grundlagen vertieft werden. Abgerundet wird der Schwerpunkt durch ein breites Wahlangebot aus dem allgemeinen Maschinenbau, Studium Generale, Projektarbeiten und Tutorien.

Clean Energy and Process Engineering

Pflichtmodule und schwerpunktspezifische Module



Wahlpflichtbereich Ia

- Transport Phenomena

(= Transportphänomene; Verlegung in SoSe ab 2021; ab SoSe 22 auf Englisch)

Wahlpflichtbereich II – Pflichtfächer Kernlehrbereich (8 CP)

- Energiesysteme I (Klassische Energiesysteme)
- Mechanische Trennverfahren

Wahlpflichtbereich II – schwerpunktspezifische Kernlehrfächer (mind. 16 CP aus 48 CP)

- Energiesysteme II (Regenerative Energiesysteme)
- Energiesysteme III (Innovative Energiewandlungsverfahren)
- Grenzflächenverfahrenstechnik
- Höhere Wärmeübertragung (Verdampfung und Kondensation)
- Modeling of Turbulent Flows
- Numerische Strömungssimulation
- Prozesse der Papier- und Fasertechnik
- Technical Operations Research – Optimierung von technischen Systemen
- Verbrennungskraftmaschinen II
- Wind-, Wasser- und Wellenkraft

Clean Energy and Process Engineering

Empfohlene Module im Bachelor



Für den Wahlpflichtbereich des Bachelorstudiengangs *Maschinenbau – Mechanical and Process Engineering* (bzw. zukünftig *Maschinenbau – Sustainable Engineering*) werden folgende Module als Vorbereitung auf den Schwerpunkt im Master empfohlen.

Wahlpflichtbereich Bachelor

- Energie und Klimaschutz
- Mechanische Verfahrenstechnik
- Technische Verbrennung I

Future Automotive Systems

Motivation

Der Transformationsprozess des Automobils hin zu einem digitalen und vernetzten Produkt verändert die Entwicklungsmethoden der Ingenieurinnen und Ingenieure nachhaltig. Erfolgreiche Ansätze werden hier auf der Ebene des Gesamtsystems zukünftig **Elemente aus der klassischen Automobiltechnik gepaart mit neuartigen datenbasierten Algorithmen** enthalten. Dies stellt insbesondere neue Herausforderungen an die Kompetenzen zukünftiger Ingenieurinnen und Ingenieure, für die wir mit dem Studienschwerpunkt „Future Automotive Systems“ Leitplanken für deren Profilbildung bieten.

Inhalt

Der **Studienschwerpunkt Future Automotive Systems** beinhaltet Fächer mit Bezug zur Automobiltechnik auf verschiedenen Ebenen. Neben einer breiten Betrachtung des Automobils mit Schwerpunkten zum hochautomatisierten Fahren sowie zu neuen Antriebstechnologien werden domänenspezifische theoretische Grundlagen mit Praxisbezug geschaffen. Dies umfasst zum Beispiel neueste Entwicklungsmethoden, die Mechatronik, die Akustik, innovative Maschinenelemente oder die Einbeziehung von Human Factors.

Umsetzung

Das Pflichtfach **Maschinendynamik** legt Grundlagen zur Betrachtung der im Kontext der Automobiltechnik wichtigen dynamischen Prozesse. Mit zwei weiteren elementaren Pflichtfächern werden zukunftsorientierte anwendungsspezifische Grundlagen auf Gesamtsystemebene geschaffen. Darüber hinaus wird innerhalb des Studienschwerpunkts eine individuelle Profilbildung durch eine **hohe Flexibilität** in der Fächerwahl gewährleistet. Dazu wählen die Studierenden aus einem Fächerkatalog mit 7 Fächern und 40 CP ihrer Ausrichtung entsprechend Fächer im Umfang von mindestens 14 CP aus.

Future Automotive Systems

Pflichtmodule und schwerpunktspezifische Module

Wahlpflichtbereich Ia

- Maschinendynamik

(Nachfolge von „Höhere Maschinendynamik“; Höhere Maschinendynamik wird anerkannt)

Wahlpflichtbereich II – Pflichtfächer Kernlehrbereich (10 CP)

- Advanced Vehicle Propulsion Systems
- Mechatronik und Assistenzsysteme im Automobil

Wahlpflichtbereich II – schwerpunktspezifische Kernlehrfächer

(mind. 14 CP aus 40 CP)

- Arbeitswissenschaft
- Dimensioning and Optimization of Vehicle Transmissions
- Fahrdynamik und Fahrkomfort
- Grundlagen der Maschinenakustik
- Mechatronic Systems I
- Mechatronic Systems II
- Verbrennungskraftmaschinen II

Future Automotive Systems

Empfohlene Module im Bachelor

Für den Wahlpflichtbereich des Bachelorstudiengangs *Maschinenbau – Mechanical and Process Engineering* (bzw. zukünftig *Maschinenbau – Sustainable Engineering*) werden folgende Module als Vorbereitung auf den Schwerpunkt im Master empfohlen.

Wahlpflichtbereich Bachelor

- Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen
- Innovative Maschinenelemente – Grundlagen
- Kraftfahrzeugtechnik
- Verbrennungskraftmaschinen I

Digital based Production and Robotics

Motivation

Die Produktion physischer Güter bildet weiterhin die Grundlage des Wohlstands einer Volkswirtschaft. Stärker als in der Vergangenheit werden einerseits die Produkte digitale Anteile enthalten und damit auch die Möglichkeit für servicebasierte Geschäftsmodelle bieten. Andererseits werden die Produktionsprozesse selbst verstärkt durch digitale Lösungen unterstützt werden. Der Schwerpunkt bereitet Studierende auf das Zusammenwachsen der physischen und virtuellen Produktionswelt auf der Basis digitaler Lösungen vor.

Inhalt

Im Schwerpunkt wird ein grundlegendes Verständnis von Produktionstechnologien und der organisatorischen Prozesse im Rahmen von Produktionsplanung, -steuerung und -verbesserung vermittelt. Darauf aufbauend werden Grundlagen der Automatisierung, bspw. mithilfe von Robotern und Digitalisierung vermittelt, um schließlich konkrete Anwendungsfelder im Rahmen einer digitalisierten Produktion aufzuzeigen.

Umsetzung

In den Pflichtfächern „Werkzeugmaschinen und Robotik“ und „Digitalisierung in der Produktion“ werden die technologischen Grundlagen der digitalisierten Produktion vermittelt. Im Pflichtfach „Qualitätsmanagement“ werden Prozesse und Methoden vermittelt, um Qualität in der digitalen Produktion zu verankern. Im WPB II besteht die Möglichkeit, sich in den Themengebieten Fertigungstechnologie, Automatisierung/Digitalisierung sowie Produktionsmanagement zu vertiefen. Der WPB „Grundlagen“ stellt das Belegen eines anspruchsvollen Grundlagenfachs sicher, während im WPB „Digitalisierung“ digitale Kompetenzen weiter vertieft werden. Abgerundet wird der Schwerpunkt durch ein Wahlangebot aus allgemeinen Maschinenbau, Studium Generale, Projektarbeiten und Tutorien.

Digital based Production and Robotics

Pflichtmodule und schwerpunktspezifische Module



Wahlpflichtbereich Ib

- Digitalisierung in der Produktion
(Neues Modul im „Master Maschinenbau“, Angebot ab SoSe 22; „Vernetzte Produktentstehungsprozesse“ kann anerkannt werden)

Wahlpflichtbereich II – Pflichtfächer Kernlehrbereich (8 CP)

- Qualitätsmanagement
- Werkzeugmaschinen und Roboter

Wahlpflichtbereich II – schwerpunktspezifische Kernlehrfächer (mind. 16 CP aus 30 CP)

- Arbeits- und Prozessorganisation
- Automatisierung der Fertigung
- Lean Production
- Management of Industrial Production
- Robotik in der Industrie: Grundlagen und Anwendungen
- Umformtechnik I
- Umformtechnik II

Digital based Production and Robotics

Empfohlene Module im Bachelor



Für den Wahlpflichtbereich des Bachelorstudiengangs *Maschinenbau – Mechanical and Process Engineering* (bzw. zukünftig *Maschinenbau – Sustainable Engineering*) werden folgende Module als Vorbereitung auf den Schwerpunkt im Master empfohlen.

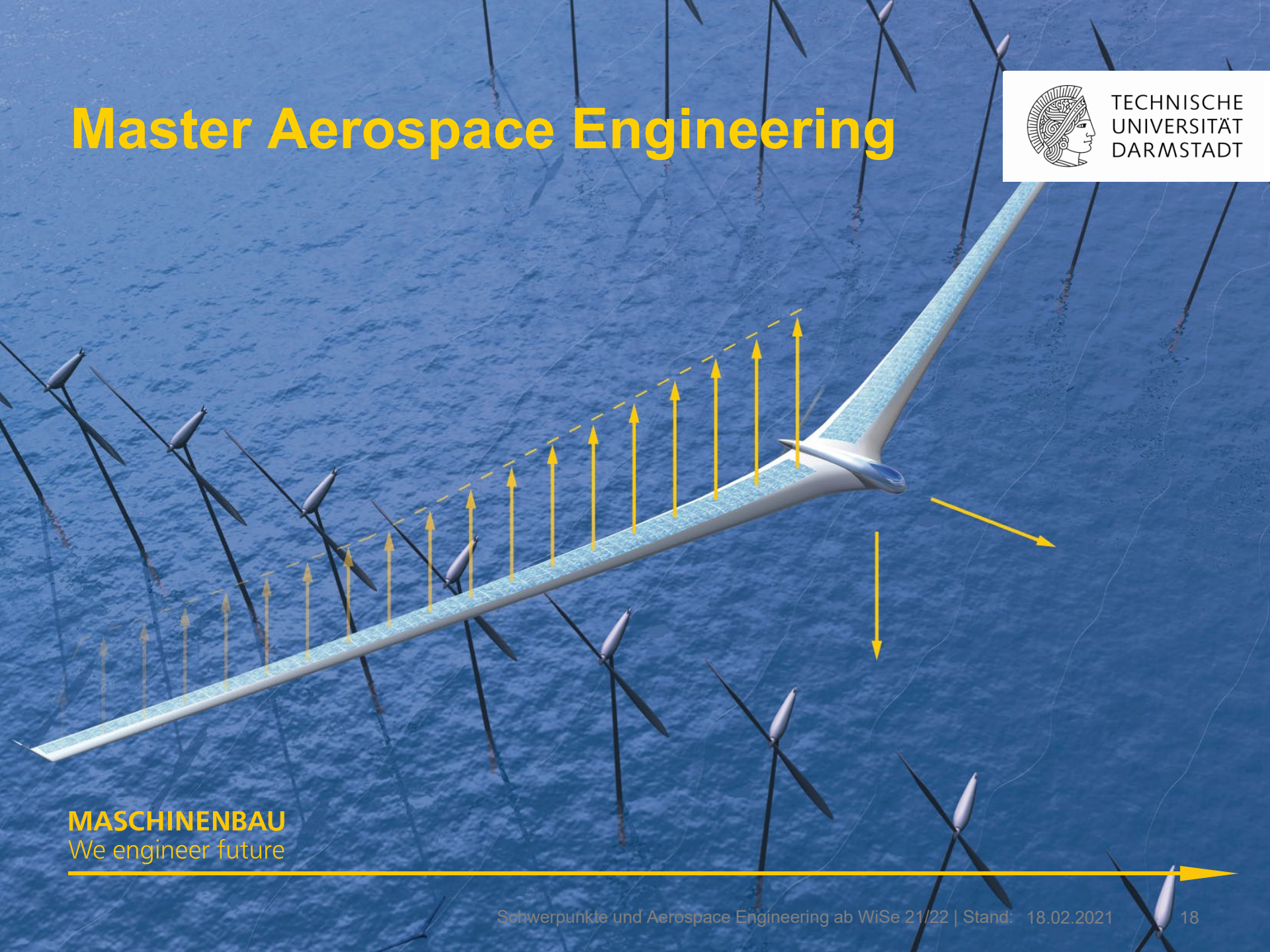
Wahlpflichtbereich Bachelor

- Einführung 3D-Druck und Additive Fertigung
- Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen
- Innovative Maschinenelemente – Grundlagen
- Laser in der Fertigung
- Werkstofftechnologie und Anwendung
- Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

Master Aerospace Engineering



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



MASCHINENBAU
We engineer future

Aerospace Engineering

Neuer Masterstudiengang – Engl.sprachig



Motivation

Die Luft- und Raumfahrt ist ein stetig wachsendes Feld und damit ein global extrem wichtiger ökonomischer Faktor, sie bringt laufend Innovationen hervor und ist damit in vielerlei Hinsicht technologischer Vorreiter. Die TU Darmstadt bündelt folgerichtig ihre reichhaltig vorhandenen Kompetenzen in diesem Bereich, um sie in eine gezielte und moderne Ausbildung von Studierenden in diesem Bereich einfließen zu lassen. Die Aspekte der Internationalität und der globalen Relevanz dieses Lehr- und Forschungsgebiets erfordern dabei eine englischsprachige Ausbildung.

Inhalt

Der Studiengang „Aerospace Engineering“ versteht sich als das Bindeglied zwischen Tradition und Moderne. Das bedeutet, dass sowohl eine solide und tiefgehende Ausbildung in den traditionellen und wichtigen Grundlagen als auch das Vermitteln neuer und zukunftsweisender Technologiefelder der Luft- und Raumfahrt als Bausteine ingenieurstechnischer Systemlösungen gleichermaßen im Fokus stehen und Kompetenzen vermittelt werden.

Umsetzung

Durch eine gezielte Auswahl und Zusammenstellung von Lehrveranstaltungen sowie von Tutorien werden die o.g. Inhalte durch international ausgewiesene Expertinnen und Experten vermittelt. Hierbei werden von traditionellen Grundlagen (d.h. der konstruktiv-mechanische Bereich sowie Themen der Strömungsdynamik, der Flugmechanik, und dergleichen mehr) über angewandte Lehrinhalte bis hin zu innovativen Tutoriumsangeboten (z.B. im Bereich der additiven Fertigung oder der Cockpitgestaltung) sämtliche relevanten Inhalte bereitgehalten, um eine tiefgreifende und zukunftstaugliche Ausbildung von Studierenden auf diesem Gebiet zu ermöglichen.

Eingangsvoraussetzungen *Aerospace Engineering*



1. Fachliche Eignung

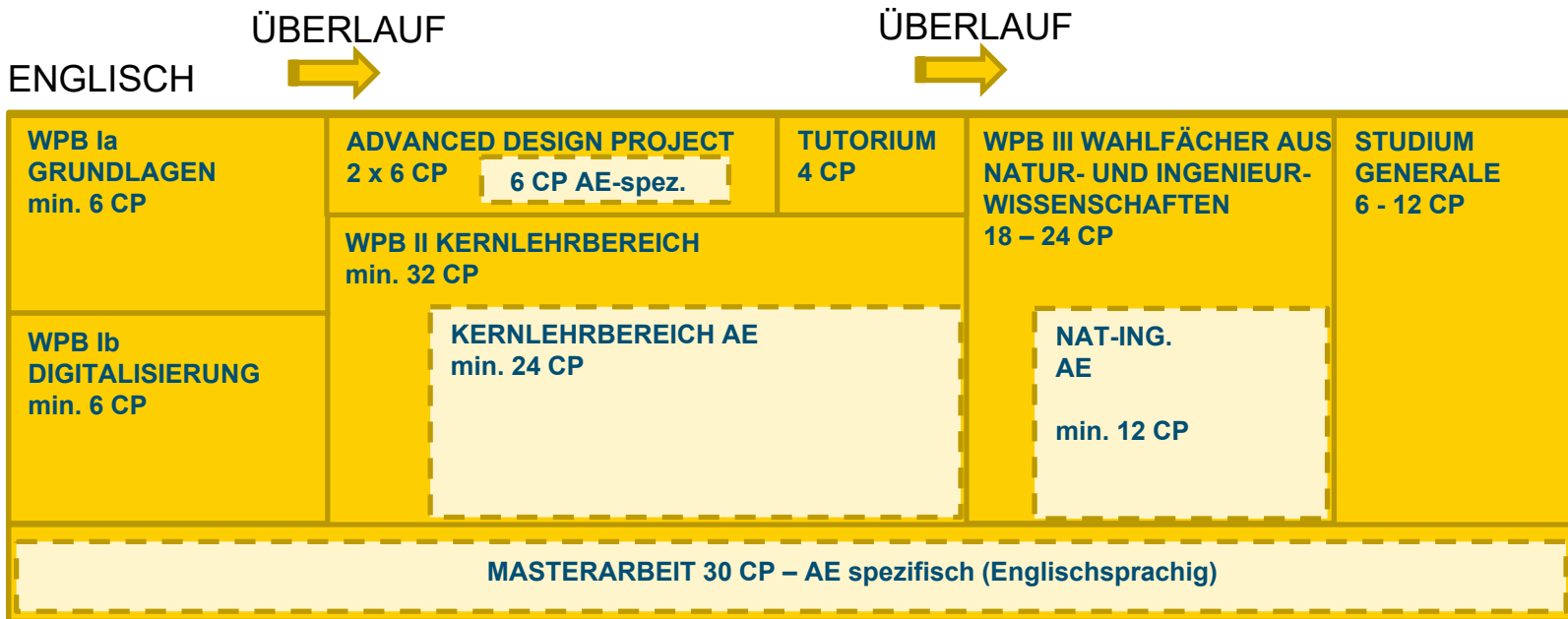
- Direkter Zugang zum Master *Aerospace Engineering* bei Abschluss des Bachelor Studiengangs „Maschinenbau – Mechanical and Process Engineering“ der TU Darmstadt
- Zulassung mit anderen Bachelor-Abschlüssen nach Überprüfung und ggf. Teilnahme an einer Eingangsklausur

2. Sprachkenntnisse

- Englischkenntnisse auf dem Niveau C1 (GER)
- Mögliche Nachweise:
TOEFL, DSH, UNIcert, Goethe-Institut, Abitur (LK, mind. 8 Punkte)
- Mehr Informationen zu möglichen [Nachweisen](#)

Master Aerospace Engineering

PRINZIPIEN (i) $\frac{3}{4}$ Regel im Kernlehrbereich, (ii) Überlauf, (iii) Flexibilität



Aus dem Katalog „Kernlehrbereich“ müssen mindestens 32 CP gewählt werden. Davon müssen mindestens $\frac{3}{4}$ der CP aus dem Master-spezifischen Teilmengenkatalog *Aerospace Engineering* gewählt werden, d.h. mindestens 24 CP.

In dem Bereich „Wahlfächer Nat.-Ing.“ müssen aus dem Master-spezifischen Wahlfächer mind. 12 CP gewählt werden.

Master Aerospace Engineering

Aerospace spezifische Module



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Wahlpflichtbereich II – Aerospace Engineering spezifische Kernlehrfächer

(mind. 24 CP aus 80 CP)

- Advanced Fluid Mechanics I
- Avionics System Safety
- Composite Structures I
- Compressible and Irrotational Flow
- Flight Mechanics II: Dynamics
- Flight Propulsion
- Foundations of Space Systems
- High Temperature Materials Behaviour
- Introduction to Turbulence
- Laser Measurement Technology
- Lightweight Engineering I
- Lightweight Engineering II
- Mechatronic Systems I
- Mechatronic Systems II
- Modeling of Technical Turbulent Flows
- Space Systems and Operations

Master Aerospace Engineering

Aerospace spezifische Module



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Wahlpflichtbereich III – Aerospace Engineering spezifische Wahlfächer aus Natur- und Ingenieurwissenschaften

(mind. 12 CP aus 62 CP)

- Aerodynamics II
- Composite Structures II
- Finite Element Methods in Structural Mechanics
- Fundamentals of Navigation I
- Fundamentals of Navigation II
- Future Air Transportation Systems
- High-Accuracy Methods for Computational Fluid Dynamics
- Lightweight Construction Materials
- Nonlinear Finite Element Analysis in Lightweight Design
- Space Debris – Risks, Surveillance and Mitigation
- Space Flight Mechanics
- Structural Integrity and Fracture Mechanics
- Systemic Evaluation of Air Transportation

Master Aerospace Engineering

Empfohlene Module im Master 3.0



Tutorien

- Tutorial Aeroelastic Analysis in Flight Propulsion
- Tutorial CFD in Turbomachinery
- Tutorial Design for Additive Manufacturing – Interdisciplinary view of potentials and impacts of a new technology
- Tutorial Development of Mechatronic Systems “Inverse Pendulum”
- Tutorial Efficient Software Development and Automation on Linux/Unix
- Tutorial FEM-Simulation in Forming Technology
- Tutorial Fluidmechanical Measurement Techniques in the Turbomachinery Laboratory
- Tutorial in Cockpit Design
- Tutorial Introduction to Design of Experiments
- Tutorial Numerical Simulation of Flow Problems
- Tutorial Numerical Simulation of Structural Mechanical Problems
- Tutorial on Flight Mechanics
- Tutorial Selective Laser Melting in Lightweight Engineering

(Hierbei handelt es sich lediglich um Empfehlungen. Es kann auch ein anderes Tutorium gewählt werden)

Master Aerospace Engineering

Empfohlene Module im Bachelor

Für den Wahlpflichtbereich des Bachelorstudiengangs *Maschinenbau – Mechanical and Process Engineering* (bzw. zukünftig *Maschinenbau – Sustainable Engineering*) werden folgende Module als Vorbereitung auf den Masterstudiengang Aerospace Engineering empfohlen.

Wahlpflichtbereich Bachelor

- Aerodynamik I
- Einführung 3D-Druck und Additive Fertigung
- Flugmechanik I
- Grundlagen der Flugantriebe
- Werkstofftechnologie und -anwendung