

### **Modulverantwortlicher / Contact Person**

Prof. Dr.-Ing. Frank Mantwill

Prof. Dr.-Ing. Jens-P. Wulfsberg

Prof. Dr.-Ing. Rainer Bruns

---

### **E-Mail-Adresse / Telefonnummer des Modulverantwortlichen / Email/Phone**

*jens.wulfsberg@hsu-hh.de*

040/6541-2720

---

### **Qualifikationsziel / Module Objectives and Competencies**

Die Studierenden

- können die Verfahren des **A**dditive **M**anufacturing in die Systematik der Fertigungsverfahren gem. DIN einordnen. (inkl. Paradigmenwechsel additiv - subtraktiv)
- kennen die AM-Verfahren sowie die relevanten Eingangs-, Prozess- und Ergebnisgrößen.
- beherrschen die Technologie der zur Umsetzung der AM-Verfahren notwendigen Systemtechnik.
- können die AM-Technologie technisch und wirtschaftlich mit konkurrierenden Fertigungsverfahren vergleichen und Berechnungsmodelle aufstellen.
- können Anwendungsfälle für AM-Verfahren auf Grund der verfahrensspezifischen Vorteile und Grenzen entwerfen.
- kennen die Prozesskette des Engineerings zur Konstruktion und Herstellung von AM-Bauteilen und verstehen die Vorteile eines digitalen Datenprozesses.
- erkennen interdisziplinäre Zusammenhänge zwischen den einzelnen Fachgebieten der industriellen Produktion (Produktentwicklung, Fertigungsorganisation, Fertigungstechnik und Logistik)

---

### **Inhalte / Content**

#### **Additive Fertigungsverfahren**

- Einordnung der AM-Verfahren in die DIN8580 und vergleichbare Klassifikationen.
- Systematik des Direct Manufacturing, Rapid-Prototypings und -Toolings
- Herleitung der AM-Prozesse aus Sicht der relevanten Eingangs-/Prozess-/Ergebnisgrößen
- Beschreibung und Beurteilung der Systemtechnik der AM-Maschinen aus technischer und wirtschaftlicher Sicht
- Systematische Vorstellung der Verfahren, z.B. Extrusionsverfahren, polymerisierende Verfahren, laserbasierte Verfahren und indirekte Verfahren.
- Herleitung der Haupttechnologie, Fehlertechnologie, Wirtschaftlichkeit, Ergonomie und Ökologie
- Herleitung der besonderen, verfahrensspezifischen Möglichkeiten der Element-Funktions- sowie Element-Eigenschaftszuordnung für AM-Bauteile aus statischer, dynamischer und thermischer Sicht
- Entwicklung und Realisierung konkreter Bauteile (praktische Übung)
- Aspekte der Qualitätssicherung für AM-Verfahren (Besonderheiten der Prozesskontrolle direkt und indirekt, Zulassungsaufgaben)
- rechtliche Aspekte
- Quantitative und qualitative Bewertungsmechanismen (Technologiebewertung) zum Vergleich der Fertigungsverfahren
- Substitutionspotentiale bestehender konventioneller Fertigung
- Fertigungsvorbereitung additiver Herstellung aus Sicht des Konstrukteurs, Möglichkeiten der frühzeitigen Produkt- und Prozessbeeinflussung.

- Design for X: Potentiale in der Entwicklung von Bauteilen mit integrierten Funktionen, reduziertem Montageaufwand und direkter Herstellbarkeit
- Zusammenhänge bionischer Optimierung und AM
- Blick über den Tellerrand, Ausblick: Digitalisierung und Geschäftsmodellentwicklung, Industrialisierungs- und Automatisierungsmöglichkeiten

(aller Fachgebiete; Entwicklung, Fertigung und dezentraler Logistik)

---

### Modulbestandteile / Composition of Module

LV-Titel	LV-Art	TWS	LP	P/WP/W	HT/FT/WT
Additive Fertigungsverfahren	V	2	4	WP	FT
Additive Fertigungsverfahren	Ü	1		WP	FT

---

### Beschreibung der Lehr- und Lernformen / Teaching and Learning Methods

Hauptbestandteil des Moduls ist die Vorlesung im Hörsaal. Hier wird der Stoff durch eine Mischung aus Powerpoint-Dateien, Tafelanschrieb, Animationen und Videos vermittelt. Die Studenten werden in der Vorlesung ausdrücklich zur aktiven Teilnahme in Form von eigenen Beiträgen aufgefordert. Die Übungen werden im Hörsaal und im Labor durch Nutzung der dort vorhandenen AM-Maschinen unter Mitwirkungen der Studenten durchgeführt. Bei Überschreiten einer kritischen Teilnehmerzahl werden die Übungen redundant angeboten.

Für jeden Jahrgang wird eine Exkursion angeboten, um wichtige AM-Verfahren in der Praxis zu sehen. Zusätzliche Lehr-/Lernangebote werden vom jeweiligen Lehrenden am Beginn der Veranstaltung angekündigt.

---

### Voraussetzungen für die Teilnahme / Requirements

Grundlagen der Fertigungstechnik, Physik, Werkstoffkunde

---

### Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

WPF in M.Sc. PL, M.Sc. WI PE PD und PE PE

---

### Verwendbarkeit des Moduls / Usability of Module

---

### Arbeitsaufwand / Work Load

	Wochen			LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung			36	
Summe			120	4

---

### Prüfung und Benotung / Evaluation

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur (90 Minuten) beendet.

