

Studieninformation Studienrichtung Produktionstechnik 10/2007

Herausgeber:
TU Dresden, Institute der SR Produktionstechnik
01062 Dresden

<http://mciron.mw.tu-dresden.de>

Studienrichtungsleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Uwe Füssel
Tel.: (0351) 463 37615
Fax: (0351) 463 37249
E-mail: fuessel@mciron.mw.tu-dresden.de

Redaktion: Priv.-Doz. Dr.-Ing. habil. Andreas Nestler
Tel.: (0351) 463 37088
Fax: (0351) 463 37159
E-mail: nestler@mciron.mw.tu-dresden.de

Dresden, September 2007



Liebe Studentinnen und Studenten,

der Studiengang Maschinenbau an der Technischen Universität Dresden bietet eine Vielzahl von Vertiefungsmöglichkeiten. Die richtige Auswahl zu treffen ist nicht einfach, sollte sie doch Ihren Neigungen, als auch den späteren wirtschaftlichen Rahmenbedingungen entsprechen.

Die Studienrichtung Produktionstechnik bietet die Möglichkeit einer extrem breiten Ausbildung und gleichzeitig vielfältige Spezialisierungsmöglichkeiten. Sie wird von den Instituten Formgebende Fertigungstechnik (IFF), Oberflächentechnik und Fertigungstechnik (IOF), Werkzeugmaschinen und Steuerungstechnik (IWM) sowie Technische Logistik und Arbeitssysteme (ITLA) und weiteren Professuren getragen.

Die jährlich veröffentlichte Broschüre „Studieninformationen“ soll:

- Informieren über das breite Angebot von obligatorischen und fakultativen Lehrveranstaltungen.
- Helfen bei der richtigen Auswahl der Lehrveranstaltungen entsprechend der Anforderungen der Prüfungsordnung und Ihren persönlichen Wünschen.
- Aufzeigen von Weiterbildungsangeboten, durch die Sie Ihren „Marktwert“ nach dem Studium noch erhöhen können.
- Nennen von Ansprechpartnern, die Ihnen tiefgreifende Informationen über Studium und Forschung geben können.

Die Anordnung und Beschreibung zu den Lehrveranstaltungen folgt dem Studienablaufplan, der Bestandteil der Studienordnung zum Studiengang Maschinenbau ist und für den Immatrikulationsjahrgang 2006 in Kraft gesetzt wurde.

Weitere aktuelle Informationen sind den Internetseiten der Fakultät Maschinenwesen und denen der Institute für Formgebende Fertigungstechnik, Oberflächentechnik und Fertigungstechnik, Werkzeugmaschinen und Steuerungstechnik sowie Technische Logistik und Arbeitssysteme zu entnehmen.

Wir haben versucht, in dieser Broschüre alle wesentlichen Informationen übersichtlich zusammenzustellen. Sollten Sie trotzdem noch weitere Fragen haben, stehen meine Kollegen und ich Ihnen jederzeit zu Gesprächen bereit.

Ihr

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'U. Füssel'.

Uwe Füssel
Studienrichtungsleiter

Inhaltsübersicht

1. STUDIUM DER PRODUKTIONSTECHNIK IM ÜBERBLICK	5
2. LEHRANGEBOT DER STUDIENRICHTUNG PRODUKTIONSTECHNIK	8
Grundstudium	10
Grundfachstudium (1. Teil des Hauptstudiums)	11
Vertiefungsstudium (2. Teil des Hauptstudiums)	19
Weitere Lehrveranstaltungen	31
3. INFORMATION ZUR AUS- UND WEITERBILDUNG	37
4. LEHR-, FORSCHUNGS- UND ARBEITSGEBIETE	39
5. HINWEISE FÜR BESUCHER	47

1. Studium der Produktionstechnik im Überblick

Im Studiengang Maschinenbau können Sie sich für den Abschluss

„Dipl.-Ing. für Produktionstechnik“

entscheiden. Nach diesem Abschluss gehören Sie zu den am breitesten ausgebildeten Ingenieuren mit einem äußerst flexiblen Einsatzspektrum.

Sie können in den unterschiedlichsten Gebieten der Fertigungstechnik, z.B. der Entwicklung von Fertigungseinrichtungen oder der Fertigungsplanung eingesetzt werden.

Sie erhalten die bestmögliche Ausbildung für eine spätere Leitungs- und Führungsposition in einem Unternehmen. Dazu müssen Sie sich nach dem Grundstudium (Vordiplom) im Hauptstudium für die Studienrichtung Produktionstechnik entscheiden.

Als Studenten der Produktionstechnik werden Sie von uns auf Ihr berufliches Leben als

- **Entwicklungsingenieur** - Entwurf, Konstruktion, Entwicklung von Erzeugnissen, Vorlauftforschung für neue Erzeugnisse
- **Prozessingenieur** - Einsatz von Fertigungsverfahren, Verfahrensforschung und Technologieerprobung, Prozessgestaltung, Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung,
- **Systemingenieur** - Projektierung, Organisation, Planung und Steuerung der Produktion, Teilefertigung und Montage, Produktionsautomatisierung

vorbereitet. Dazu orientiert die Studienrichtung Produktionstechnik u.a. auf folgende **Lehr-, Forschungs- und Arbeitsgebiete**:

- Neu- und Weiterentwicklung der Produktionssysteme / Fabrik, von Fertigungsverfahren, Verfahrenskombinationen und hybriden Verfahren, Vorrichtungen, Werkzeugen, Werkzeugmaschinen und Steuerungstechnik,
- Integrierte Produkt- und Prozessgestaltung, d.h. Vernetzung, Visualisierung, Modellierung und Simulation von Produktionssystemen, Produktentstehungsprozessen, Produktionsplanungs- und Steuerungsprozessen,
- Weiterentwicklung und Einsatz neuer Entwicklungswerkzeuge für Entwurf und Konstruktion von Werkzeugmaschinen unter ganzheitlichen Gesichtspunkten,
- Integration neuer Kommunikationstechnologien automatisierter Betriebsmittel (Werkzeugmaschinen, Robotertechnik, laser- und plasmagestützte Werkzeuge zur Materialbearbeitung usw.) in hybride Produktionssysteme der Teilefertigung / Montage und Demontage sowie Gewährleistung der realen prozessbegleitenden Qualitätssicherung mit neuen Prinziplösungen.

Den Studenten der Studiengänge Maschinenbau und Mechatronik werden im Grundstudium **fertigungstechnische Grundlagen** und den Studenten einer Reihe weiterer Studienrichtungen der Fakultäten Verkehrswissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Informatik und Erziehungswissenschaften im Hauptstudium tiefergehende **produktionstechnische Kenntnisse** vermittelt.

Das **Grundstudium** ist für alle Maschinenbaustudenten identisch. Es dauert 4 Semester und endet mit dem Vordiplom. An das Grundstudium schließt sich ein 6-semesteriges **Hauptstudium** an. Im Hauptstudium können Sie sich für eine Studienrichtung entscheiden (Bild 1). Im Folgenden wird die **Studienrichtung Produktionstechnik** genauer erläutert.

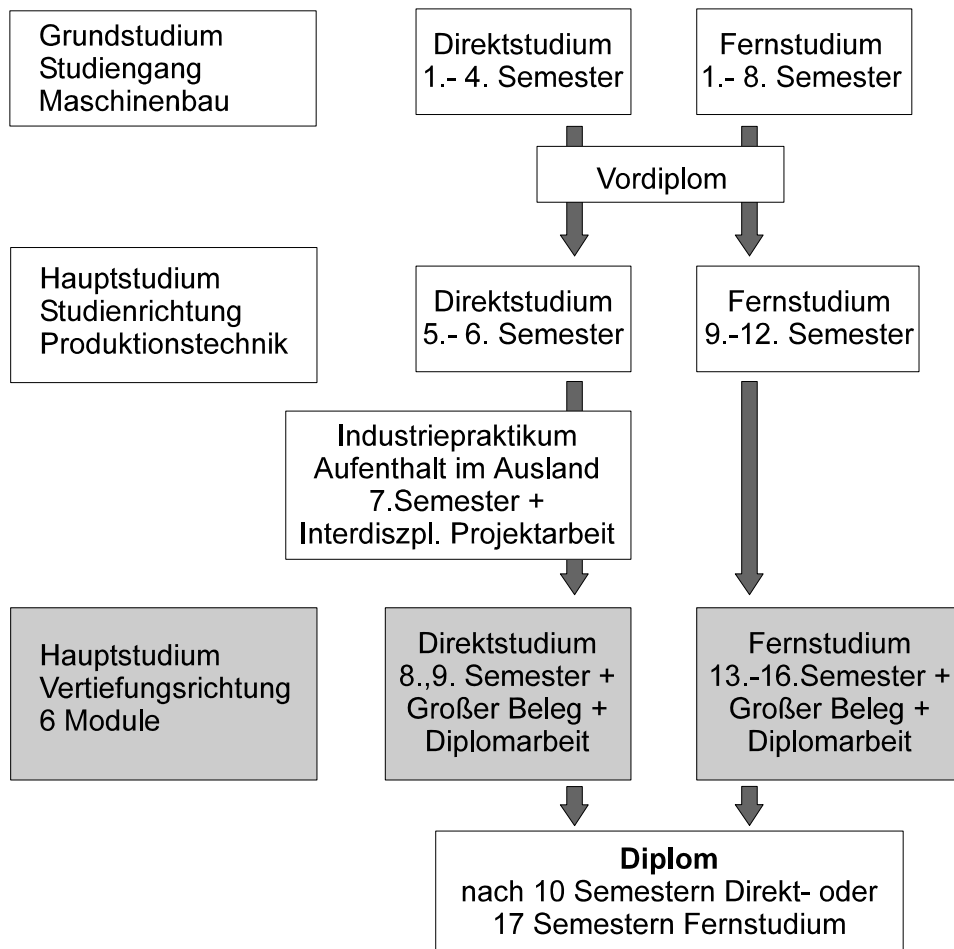


Bild 1: Überblick zum Studium

In den ersten beiden Semestern des Hauptstudiums wird produktionstechnisches Grundwissen vermittelt. Hierzu gibt es 6 **Pflichtmodule**, die aus mehreren Vorlesungen und Praktika bestehen:

- Grundlagen der Mess- und Automatisierungstechnik – MH1
- Arbeitswissenschaften und Betriebswirtschaftslehre – MH2
- Werkzeugmaschinenentwicklung/Grundlagen – MH28
- Fertigungstechnik II – MH29
- Produktionssysteme – Automatisierung und Messtechnik – MH30
- Produktionssysteme – Planung und Steuerung – MH31
- Produktionstechnisches Praktikum – MH 33

Jede Vorlesung wird mit einer Prüfung abgeschlossen. Im Diplomzeugnis wird eine Durchschnittsnote pro Pflichtmodul angeführt.

Im Anschluss daran sollten Sie ein **Fachpraktikum** absolvieren. Dieses kann in der Industrie oder einem industrienah arbeitenden Institut (z.B. Fraunhofer IWS Dresden) erfolgen. Zu empfehlen wäre ein Auslandspraktikum im englischsprachigen Raum, da Ihr späteres Berufsleben sehr stark durch die englische Sprache geprägt sein wird.

In dem 8. und 9. Semester haben Sie die Möglichkeit, verschiedene **Wahlpflichtmodule** zur Vertiefung Ihres Wissens zu auswählen. Für diesen Vertiefungsteil des Studiums stehen

insgesamt 6 Module zur Verfügung; jeder Student muss 2 Module wählen. Der Stundenumfang des ersten Moduls hat 14 SWS zu betragen und der des zweiten Moduls 8 SWS.

Als erster Modul (*Wahlpflichtmodul 1*) kann gewählt werden:

- Fertigungsverfahren und Werkzeuge – MT25
- Fabrikplanung und Prozessgestaltung– MT26
- Werkzeugmaschinenentwicklung – MT27
- Werkzeugmaschinensteuerung und industrielle Messtechnik – MT28

Als zweiter Modul (*Wahlpflichtmodul 2*) kann gewählt werden:

- Fertigungsverfahren und Mikrofertigungstechnik – MT29
- Integrierte Produktionstechnik – MT30

Der zweite Modul kann einer der beiden Module MT29 oder MT30, als auch einer der Module MT25 - MT28 sein: Es sind mindestens 2 Module mit mindestens 22 SWS zu wählen, wobei auf Antrag auch eine Lehrveranstaltung innerhalb der Module getauscht werden kann. Bei der Wahl sollten die Empfehlungen der Hochschullehrer und die eigenen beruflichen Ziele berücksichtigt werden.

Jede Lehrveranstaltung wird mit einer Prüfung abgeschlossen. Im Diplomzeugnis wird eine Durchschnittsnote pro Modul angegeben.

Die Diplomarbeit sollte vorrangig in den Forschungsgebieten der produktionstechnischen Institute angelagert sein. Das sind Forschungsarbeiten, die direkt an den Professuren und Arbeitsgruppen angeboten werden oder die aus der wissenschaftlichen Zusammenarbeit mit externen Forschungseinrichtungen und der Industrie resultieren.

Wir haben uns bemüht, Ihnen einen Überblick zum Studienablauf und den Vorlesungen, Übungen, Praktika der Produktionstechnik zu geben, damit Sie eine auf Sie persönlich zugeschnittene, optimale Ausbildung absolvieren können.

Zeichenerklärungen zu den folgenden Tabellen

In den Tabellen werden folgende Symbole und Zeichen verwendet.

B	Belegarbeit
F	Modulprüfung
(F)	Modulnote, gebildet aus einzelnen Prüfungsleistungen
h	Stunden (Mindestbearbeitungsumfang)
K	Klausurarbeit
L	Prüfungsvorleistung (Zulassungsvoraussetzung, Laborpraktika sind stets Zulassungsvoraussetzung und hier nicht angegeben.)
LP	Leistungspunkt
M	Mündliche Prüfungsleistung
Mon.	Monate (maximale Laufzeit)
P	Prüfungsleistung (Klausur oder mündliche Prüfung)
PA	Projektarbeit
Pr	Laborpraktika
Sem.	Semester
SWS	Semesterwochenstunden
Ü	Übungen
V	Vorlesungen

2. Lehrangebot der Studienrichtung Produktionstechnik

Grundstudium

In allen elf Studienrichtungen des Studienganges Maschinenbau wird nach einem einheitlichen Grundstudienplan studiert. Die Studienrichtung Produktionstechnik ist in diesem Grundstudium mit der komplexen Lehrveranstaltung Fertigungstechnik I beteiligt.

Tabelle: Studienablaufplan des Studienganges Maschinenbau im Grundstudium

Lfd. Nr.	Modul und ggf. Lehrveranstaltung	Summe SWS	1.Sem	2.Sem	3.Sem	4.Sem
			V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	V/Ü/Pr	V/Ü/Pr
Pflichtmodule						
MG01	Mathematik I	12	420 L	420 F		
MG02	Mathematik II	8			220	220 F
MG03	Informatik - Computeranwendung im MW - Software- und Programmieretechnik im MW	8	220 P	(F) 202 P, Pr		
MG04	Physik	8	210	212 P, Pr (F)		
MG05	Chemie	3	210 F			
MG06	Technische Mechanik A	8	220	220 L		
MG07	Technische Mechanik B	8			210	320 F
MG08	Technische Thermodynamik - Energielehre - Wärmeübertragung	8			220 P	(F) 220 P
MG09	Strömungslehre I	4				220 F
MG10	Elektrotechnik	8		210	210 P	002 Pr (F)
MG11	Konstruktion und Fertigung - Technische Darstellung - Gestaltungslehre - Fertigungstechnik I	13	210 P 200 L	220 B,P 200 L	(F) 011 P, Pr	
MG12	Maschinenelemente	10			320	320 B, P, (F)
MG13	Werkstofftechnik	6	201	201 P, Pr (F)		
Wahlpflichtmodul						
MG14	Studium generale - Sozialwissenschaften ¹⁾ - Umweltschutz - Fremdsprachen ²⁾	2 2 4			200 L 200 L	
Summe der Module in SWS		112	30	33	25	24

1) Kurse des Studium generale, besonders aus den Gebieten Philosophie, Volkswirtschaftslehre, Ökologie, Technik- und Technologiegeschichte.

2) Mindestforderung: 1 Fremdsprache (möglichst Englisch / Französisch / Russisch).

Die detaillierte Beschreibung der Module MG finden Sie im Internet unter Fakultät Maschinenwesen, Studium, Studienordnungen.

Hauptstudium

Tabelle Studienablaufplan der Studienrichtung Produktionstechnik im Hauptstudium

Modul und ggf. Lehrveranstaltung		Summe SWS	5.Sem	6.Sem	7.Sem	8.Sem	9.Sem	10.Sem		
			V/Ü/Pr	V/Ü/Pr		V/Ü/Pr	V/Ü/Pr			
Pflichtmodule										
MH01	Grundlagen der Mess- und Automatisierungstechnik	6	201 P,Pr	201 P,Pr (F)	F A C H P R A K T I K U M			D I P L O M A R B E I T		
MH02	Arbeitswissenschaft/Betriebswirtschaftslehre - Arbeitswissenschaft/Technische Betriebsführung - Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	5	200 P	(F) 210 P						
MH28	Werkzeugmaschinenentwicklung/Grundlagen - Grundlagen der Werkzeugmaschine - Vorrichtungskonstruktion	6	310 B,P	(F) 110 B						
MH29	Fertigungstechnik II - Zerspan- und Abtragtechnik - Umformtechnik - Oberflächen- und Schichttechnik	6	F 110 110 110							
MH30	Produktionssysteme - Automatisierung und Messtechnik - Produktionsautomatisierung - Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung	5	100	(F) 110 B,P 002 P,Pr						
MH31	Produktionssysteme - Planung und Steuerung - Fertigungsplanung I - Fertigungsstättenplanung und PPS oder	6 6	(F) 210 P 210 P	(F)						
MH32	Maschinendynamik und Mechanismentechnik - Maschinendynamik - Mechanismentechnik		210 P	210 P						
MH33	Produktionstechnisches Praktikum	2		002 L						
Wahlpflichtmodule										
MT25 MT26 MT27 MT28 MT29 MT30	Vertiefungsmodule ¹⁾ a) Fertigungsverfahren und Werkzeuge b) Fabrikplanung und Prozessgestaltung c) Werkzeugmaschinenentwicklung d) Werkzeugmaschinensteuerung und industrielle Messtechnik e) Spezielle Fertigungsverfahren und Mikrofertigungstechnik f) Integrierte Produktionstechnik	14 und 8					2 F			
	Technisches Wahlpflichtmodul	4				F				
	Nichttechnisches Wahlpflichtmodul	4				F				
Interdisziplinäre Projektarbeit (max. Laufzeit 6 Monate)		(300 h)			PA					
Großer Beleg (maximale Laufzeit 6 Monate)		(500 h)					PA			
Diplomarbeit (maximale Laufzeit 4 Monate)		(4 Mon)								
Summe der Module in SWS		66	22	14		16	14			

1) Es sind 2 Vertiefungsmodule zu wählen, wobei das erste Modul aus a) bis d) mit 14 SWS zu belegen ist. Das zweite Modul kann mit 8 SWS aus dem Angebot a) bis f) oder aus einer anderen Studienrichtung gewählt werden.

Ergänzung: Bei Auswahl des Wahlpflichtmoduls MT27 (Werkzeugmaschinenentwicklung) wird die Belegung des Pflichtmoduls MH32 (Maschinendynamik und Mechanismentechnik) gefordert.

Die detaillierte Beschreibung der Module MH finden Sie im Internet unter Fakultät Maschinenwesen, Studium, Studienordnungen.

Grundstudium

Pflichtmodul MG11: Konstruktion und Fertigung / Fertigungstechnik I

Lehrveranstaltungen	1.Sem. V/Ü/Pr	2. Sem. V/Ü/Pr	3. Sem. V/Ü/Pr	4. Sem. V/Ü/Pr	Dozent
1. Umform- und Urformtechnik	200 L				Prof. Thoms
2. Zerspan- und Abtragtechnik		100 L			PD Dr. Nestler
3. Fügetechnik		100 L			Prof. Füssel
4. Praktikum / Seminar			011 P		Prof. Thoms PD Dr. Nestler Prof. Füssel

1. Umform- und Urformtechnik

Einführung in die Fertigungstechnik

Urformtechnik

- Aufbau der Metalle, Wirkprinzipie und Prozessabläufe von Urformverfahren, urformbare Stoffwelt und Formenwelt, urformgerechtes Gestalten, Versagensfälle / Wirtschaftlichkeit

Umformtechnik

- Mechanismus der Formänderung, geometrische, kinematische, mechanische Kenngrößen des Umformganges, Wirkprinzip und Prozessabläufe von Umformverfahren, umformgerechtes Gestalten, Versagensfälle / Wirtschaftlichkeit

2. Zerspan- und Abtragtechnik

- Grundlagen der Zerspan- und Abtragtechnik, Kinematik und Geometrie, Zerspanbarkeit der Konstruktionswerkstoffe,
- Produktivitäts- und Effektivitätskenngrößen, Schneidwerkstoffe,
- ausgewählte Fertigungsverfahren (Zerspanen, Abtragen) und ihre Anwendungsgebiete, Werkzeuge und Werkzeugmaschinen,
- Fertigungsqualität, fertigungsgerechtes Gestalten maschinenbautypischer Werkstücke,
- Rechenübung und seminaristische Übung zum fertigungsgerechten Gestalten

3. Fügetechnik

- Einführung in die Fügetechnik (Begriffe, Abgrenzung, Einteilung),
- Fügen durch An- und Einpressen,
- Fügen durch Urformen und Umformen,
- Fügen durch Stoffverbinden (Löten, Kleben, Schweißen), wichtigste Schweißverfahren

4. Praktikum / Seminar

- Praktikum Walzen und Schneiden,
- Praktikum Anstauchen und Fließpressen,
- Praktikum Drehen, Funkenerodieren,
- Praktikum Fräsen, Schleifen, Verzahnen,
- Praktikum Autogenfügen,
- Praktikum Lichtbogenschweißen.
- Seminar Sandformgießen,
- Seminar Stauchen,
- Seminar Umformende Teilefertigung,
- Seminar Rechenübung Zerspanen,
- Seminar Zerspanungsgerechte Konstruktionsgestaltung,
- Seminar Gestaltung von Schweißverbindungen,
- Seminar Berechnung von Schweißverbindungen.

Grundfachstudium (1. Teil des Hauptstudiums)

Pflichtmodul MH1: Grundlagen Mess- und Automatisierungstechnik V: Prof. Odenbach

Lehrveranstaltungen	5.Sem. V/Ü/Pr	6. Sem. V/Ü/Pr	Prüfungs- vorleistung	Prüfungen Sem/Art/Dauer	Dozent
Grundlagen der Mess- u. Automatisierungstechnik	201	201		5,6/K/	Prof. Odenbach / Prof. Klöden

Grundlagen der Mess- u. Automatisierungstechnik

Im Rahmen der Vorlesung zur Messtechnik werden zunächst die grundsätzlichen Aspekte des Signalfusses zwischen den einzelnen Komponenten eines Messsystems und das zeitliche Übertragungsverhalten dieser Komponenten diskutiert. Daran anschließend werden auf der Basis der physikalischen Effekte, die zur Messung bestimmter Größen zum Einsatz kommen Sensoren für Kraft, Druck, Durchfluss, Feuchte, Temperatur und andere in technischen Fragestellungen relevante Messgrößen vorgestellt. Zudem bietet die Vorlesung eine Einführung in die Betrachtung von Messfehlern und die Fehlerrechnung.

Die Einführung in die Automatisierungstechnik behandelt binäre Steuerungen, das Übertragungsverhalten linearer Übertragungsglieder, der lineare Regelkreis, erweiterte Regelungsstrukturen, Regelkreise mit nichtlinearen Elementen und die Einführung in die Prozessleittechnik.

Pflichtmodul MH2: Arbeitswissenschaften/Betriebswirtschaftslehre V: Prof. Schmauder

Lehrveranstaltungen	5.Sem. V/Ü/Pr	6. Sem. V/Ü/Pr	Prüfungs- vorleistung	Prüfungen Sem/Art/Dauer	Dozent
1. Arbeitswissenschaft	200			5/K/	Prof. Schmauder
2. Betriebswirtschaftslehre		210		6/K/	Prof. Schmauder

1. Arbeitswissenschaft/Technische Betriebsführung

- Moderne Organisationskonzepte
- Arbeits- und zeitwirtschaftliche Grundlagen
- Grundlagen der Arbeitssicherheit und der Arbeitsgestaltung
- Relevante Rechtsvorschriften (z.B. Produkthaftung, Gerätesicherheit)
- Grenz- und Kennwerte des menschlichen Leistungsvermögens
- Arbeitsformen, Belastung, Beanspruchung, Stress
- Arbeitsorientierte Systemgestaltung, Funktionsteilung Mensch-Technik, Arbeitsaufgabengestaltung
- Auslegung von Arbeitsplätzen, Handlungsstellen, Bedienbereichen

2. Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

- Rechtsformen und Strukturen von Unternehmen
- Finanzierungsprozesse, Buchhaltung und Bilanzen
- Statische und dynamische Wirtschaftlichkeitsberechnung:
 - Kapitalwert, Annuität, Amortisation
 - Interner Zinsfuß, Preissteigerung und Inflation
 - Spezifische Kosten
- Lineare und nichtlineare Optimierung
- Kostenrechnung: Begriffe, Aufgaben, Vorgehen und Ziel
- Kostenarten, Kostengruppen
- Kostenerfassung, Kalkulationsmethoden, Kostenträgerrechnung
- Wirtschaftlichkeitsberechnung für Kostenstellen und Unternehmen

Die Vorlesungskapitel werden in den Übungen anhand von Rechenübungen vertieft.

Pflichtmodul MH28: Werkzeugmaschinenentwicklung/Grundlagen V: Prof. Großmann

Lehrveranstaltungen	5.Sem. V/Ü/Pr	6. Sem. V/Ü/Pr	Prüfungs- vorleistung	Prüfungen Sem/Art/Dauer	Dozent
1. Grundlagen der Werkzeugmaschine	310		B/5.Sem.	5/K/120	Prof. Großmann
2. Vorrichtungskonstruktion		110		6/B/	Prof. Großmann/ Brzezinski

1. Grundlagen der Werkzeugmaschine

- Übersicht, Entwicklung und Methodik zur Werkzeugmaschine: Definition, Aufgaben und historische Entwicklung der Werkzeugmaschinen, Charakteristik spanender und umformender Werkzeugmaschinen
- Erzeugnisentwicklung im Produktprozess: Ziel einer Produktentwicklung, heutige Bedingungen für ein erfolgreiches Produkt, Kürzestfassung "Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure", zum Entwicklungsablauf und zum Konstruktionsprozess
- Funktion, Anforderungen und Gestaltung von Hauptbaugruppen spanender WZMen: Hauptspindeln und Hauptantriebe, Führungen und Vorschubachsen, Steuerung und Automatisierung, Gestell
- Aufbau, Funktion und Anwendung ausgewählter Werkzeugmaschinen: Spanende WZMen für Werkzeuge mit geometrisch bestimmter bzw. unbestimmter Schneide, Werkzeugmaschinen zum Abtragen, Umformende Werkzeugmaschinen
- Verhalten und technische Prüfung von Werkzeugmaschinen: Geometrisch-kinematisches, statisches, thermisches, dynamisches Verhalten, Einführung in die Maschinenakustik
- Übungen: Maschinenkunde, Konzipieren von Werkzeugmaschinen (Konzipierungsbeleg), rechnerische Übungen.

2. Vorrichtungskonstruktion

- Lagebestimmung (Bestimmgrößen, Bestimmabweichung, Bestimmelemente),
- Spannen (Spannkraftberechnung; mechanische Spannelemente, Druckübertragungsmedien; Elektromechanische Spanner, Spann magnete),
- Werkzeugführungen (Bohrbuchsen, Räumnadelführungen, WZ-Einstellelemente),
- Vorrichtungskörper
- Teileinrichtungen
- Aufnahme von Vorrichtungen auf Maschinentischen, Systemvorrichtungen,
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und Gestaltungsbeispiele,
- Konstruktion einer Vorrichtung.

Pflichtmodul MH29: Fertigungstechnik II

V: Prof. Beyer

Lehrveranstaltungen	5.Sem. V/Ü/Pr	6. Sem. V/Ü/Pr	Prüfungs- vorleistung	Prüfungen Sem/Art/Dauer	Dozent
1. Zerspan- und Abtrag- technik	110		B/5.Sem.	5/K/120	PD Dr. Nestler
2. Umformtechnik	110				Prof. Thoms
3. Oberflächen- und Schichttechnik	110				Prof. Beyer

1. Zerspan- und Abtragtechnik

- Verfahrens unabhängige Grundlagen, Werkzeug- und Wirkbezugssystem,
 - Modelle und Gleichungen zur Beschreibung der Vorgänge an der Wirkstelle Werkzeug-Werkstück (Spanbildungsmodell, Zerspankraftmodell, Energieaufwand und Leistungsbedarf, Wärmebilanz, Verschleiß- und Standzeitmodell, Oberflächenmodell),
 - Verfahrensoptimierung, Bestimmung wirtschaftlicher Schnittwerte im Gesamtsystem Werkzeugmaschine-Spannmittel-Werkstück-Werkzeug,
 - Ausgewählte Verfahren, Werkzeuge und Anwendungsgebiete Zerspanen,
 - Mikro-, Präzisions- und Ultrapräzisionsbearbeitung, spezielle Technologien
 - Schneidwerkstoffe, Kühlschmierstoffe, Trockenbearbeitung,
 - Ausgewählte Verfahren, Werkzeuge und Anwendungsgebiete Abtragen,
- Rechenübung und Belege: Prozessauslegung bei der Simultanbearbeitung, Optimierung Fräsen nach den Kriterien Produktivität und Kosten.

2. Umformtechnik

- Verfahrens unabhängige Grundlagen der Prozessgestaltung, Problemstellungen, Lösungsmethoden, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, umformspezifische Prozessgestaltung Fallbeispiele der Massiv-, Blech- und Mikroumformung:
 - Gesenkschmieden, Kaltfließpressen, Strangpressen, Quer- und Ringwalzen (Massivumformung),
 - Schneiden und Feinschneiden,
 - Biegen, Tiefziehen (Blechumformung),
 - Dressier-, Fest-, Glatt- und Maßwalzen (Mikroumformung),
 - Stadienplan,
 - Auslegung der Prozessschritte: Umformgerechte Endform, Ermittlung der Anfangsform, Bestimmung der Zwischenformen,
 - Umformmaschinen, F- und W-Bedarf, Erwärmungseinrichtungen,
 - Kostenermittlung.
- Ausgewählte Verfahren
 - Biegen (Wirkprinzip, Kraftbedarf, Zuschnittermittlung, Rückfederung)
 - Tiefziehen (Wirkprinzip, Kräfte und Spannungen, Anfangsform, Zwischenform, Ziehverhältnis, Anisotropie, Grenzformänderungen).

3. Oberflächen- und Schichttechnik

- Vertiefende Grundlagen der Oberflächen- und Beschichtungstechnik, Fertigungsprozesse mechanischer Oberflächenbehandlungsverfahren,
- Verfahrensvergleiche und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen,
- Konventionelle Reinigungsverfahren wie Entfetten, Beizen, Strahlen; moderne Reinigungsverfahren wie Laser- oder Plasmareinigen,
- Verfahren zum Stoffeigenschaftsändern durch Härten, Nitrieren, Borieren usw.,
- Konvention. Beschichtungsverfahren, wie Emaillieren, Tauchen, Pulverbeschichtung usw.,
- Laser- und plasmagestützte Beschichtungsverfahren, wie Plasma-CVD und -PVD,
- Randschichtbehandlung durch Umschmelzen, Auftragsschweißen, Dispergieren,
- Schichtcharakterisierung und -messung,
- Industrielle Fallbeispiele zu modernen Oberflächenbehandlungsverfahren, mit Vorführung und Demonstration laser- und plasmagestützter Oberflächen- und Beschichtungstechniken.

Pflichtmodul MH30: Produktionssysteme - Automatisierung und Messtechnik

V: Prof. Weise

Lehrveranstaltungen	5.Sem. V/Ü/Pr	6. Sem. V/Ü/Pr	Prüfungs- vorleistung	Prüfungen Sem/Art/Dauer	Dozent
1. Produktionsautomatisierung		110	B/6.Sem.	6/K/90	PD Dr. Nestler
2. Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung	100	002		6/K/	Prof. Weise

1. Produktionsautomatisierung

- Gegenstand der Produktionsautomatisierung,
- Automatisierung in der Produktentwicklung; Modell- und Prototypenfertigung – Concept Modelling, Rapid Prototyping, Rapid Tooling, Rapid Product Development
- Informationsversorgung von Fertigungsprozessen mit durchgängigen CAD/CAM- Systemen
 - CAD/CAM-Schnittstellen, Datenschnittstellen zwischen CAx-Systemen (IGES, STEP, STL)
 - NC-Technik zur automatisierten Serienfertigung von Erzeugnissen: Grundbegriffe zur NC-Bearbeitung, Grundeigenschaften numerisch gesteuerter Fertigungseinrichtungen, Ablaufprogramme,
 - NC-Programmierung: NC-Programmierverfahren, Vorgehensweisen, Programmiersysteme,
- Werkstattsteuerung im Überblick, Grundaufbau von DNC-Systemen,
- Kommunikationsstrukturen in CAD/CAM-Systemen,
- Einsatz von Sensoren und Aktoren,
- Übung: Prozesskette 3D-Modellierung – NC-Fertigung, integriertes CAD/CAM- System ProEngineer.

2. Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung

- Qualitätssicherung: Notwendigkeit, Aufbau u. Anwendung von QS-Systemen, Kosten, Rechtsfragen, Statistische Qualitätskontrolle
- Grundlagen des Austauschbaus: Einheitensystem, Bezugsbedingungen, Toleranzen,
- Passungen, Toleranzprüfung, Lehren, Maßketten
- Mathematische Grundlagen der FMT: Fehlerarten, Fehlererfassung, Fehlerfortpflanzung,
- Statistik
- Maßverkörperungen: Endmaße, Maßstäbe, Messsysteme
- Werkstattmessgeräte: Prinzipien, Anwendung und Prüfung
- Koordinatenmessgeräte für den Messraum: Konstruktiver Aufbau, Werkstückantastung,
- Kalibrierung, Auswertung
- Winkelmessgeräte, Winkel, und Neigungsmessung
- Spezielle Messaufgaben: Rotationssymmetrische Teile, Kegel, Oberflächen, Form- und Lageabweichungen, Gewindemessung

Pflichtmodul MH31: Produktionssysteme - Planung und Steuerung V: Prof. Marquardt

Lehrveranstaltungen	5.Sem. V/Ü/Pr	6. Sem. V/Ü/Pr	Prüfungs- vorleistung	Prüfungen Sem/Art/Dauer	Dozent
1. Fertigungsplanung I	210			5/K/90	PD Dr. Nestler Prof. Füssel
2. Fertigungsstättenplanung und PPS	210			5/K/	Dr. Völker

1. Fertigungsplanung I

Fertigungsplanung - Teilefertigung

- Aufgaben und Teilbereiche der Arbeitsvorbereitung, Informationsflüsse, Einordnung der Fertigungsplanung und –steuerung
- Gegenstand der Fertigungsplanung, Gliederung von Fertigungsprozessen, Arbeitsweisen in der Fertigungsplanung, Darstellungsgrundlagen für Fertigungsprozesse, Fertigungsprozessgraphen
- Grundlagen der Fertigungsorganisation, Ordnung von Fertigungsprozessen, Organisationsformen, Fertigungsarten
- Technologische Fertigungsunterlagen, Arbeitsplan und Folgedokumente, Zeitermittlung
- Problemorientierte Schritte zur Fertigungsplanung, Arbeitsganggestaltung, Grundgleichungen zur Kostenermittlung, Variantenvergleich
- Fertigungsplanung nach dem Optimierungsprinzip, Schritte und Methoden, integrierte Fertigungsplanung und –steuerung
- Rechnerunterstützung in der Fertigungsplanung, Aufbau und Inhalte von CAP-Systemen, Datenschnittstellen, Regelbasiertes Fertigungswissen

Fertigungsplanung - Fügen und Montage

- Zielfeld der Fertigungsplanung Fügen und Montage
- Werkstoffe und deren Schweißverhalten
- Vertiefende Behandlung ausgewählter Schweißverfahren
- Grundlagen der schweißtechnischen Fertigung
- Füge- und Montagegerechte Produktkonstruktion, prozessorientierte Aufbereitung der Produktstruktur
- Prozessbeschreibung in der Montage
- zeitwirtschaftliche Bestimmung (REFA, MTM)
- Kapazitätsberechnung, Variantenbestimmung und –bewertung
- Strukturformen der Montage, System und Layoutansatz, Variantenbewertung
- Prozessbeschreibung / -modellierung – Graphentheorie
- Organisationsprinzipien und –formen der Montage
- Grundlagen ausgewählter Montageverfahren – Längspressen, Nieten, Schrauben, Schraubtechnik
- Ermittlung der Zeit- und Kapazitätsvorgaben

Thematische Übungsanteile:

- Strukturierung einer Problemstellung aus der aktuellen Projektarbeit, Bewertungsmethodik, Ermittlung der Bauelemente-Reihenfolge, Grundsätze und Strukturen von Arbeitssystemen der Montage, ausgewählte Grundlagen der Automatisierung der Montage

2. Fertigungsstättenplanung und PPS

- Integrative Fabrikplanung auf der Grundlage Produkt – Prozess – Layout
- Planungsbasis, Planungsschritte, Planungsgrundsätze
- Funktionsbestimmung, Dimensionierung, Strukturierung und Gestaltung von Fertigungsstätten und -systemen
- Materialflussplanung, Raumplanung und Gebäudeauswahl
- Layoutgestaltung, Effektivitätsnachweise
- Raumklima (Raumklimafaktoren, Raumluftbedarf, Lüftungs- und Heizungstechnik)
- Künstliche Beleuchtung in Arbeitsstätten (Anforderungen, Berechnungen)
- Maschinenaufstellung
- PPS: Anforderungen und Funktion im Unternehmen, PPS-Systeme: Auswahl und Einführung
- Konzepte für PPS-Integrationslösungen
- Übungsbeispiel

Pflichtmodul MH32: Maschinendynamik und Mechanismentechnik

V: Prof. Hardtke

Lehrveranstaltungen	5.Sem. V/Ü/Pr	6. Sem. V/Ü/Pr	Prüfungs- vorleistung	Prüfungen Sem/Art/Dauer	Dozent
1. Maschinendynamik	210			5/K/	Prof. Hardtke
2. Mechanismentechnik		210		6/K/	Prof. Modler

1. Maschinendynamik

Die Lehrveranstaltung hat zum Ziel, den Studenten zu befähigen, dynamische Probleme, wie sie an Maschinen auftreten, zu behandeln. Die Vorlesung ist so aufgebaut, dass sowohl ein Überblick über die Theorie linearer Schwingungen mit endlichem Freiheitsgrad gegeben wird, als auch auf spezielle Probleme an Maschinen eingegangen wird. So wird zunächst der Komplex der starren Maschine mit den Wittenbauerschen Grundaufgaben, den Problemen des Massenausgleiches und der Ungleichförmigkeit behandelt. In der Antriebsdynamik werden sowohl freie als auch gefesselte Systeme vorgestellt und dabei auf die Matrixschreibweise orientiert. Im Komplex der Biegeschwingungen kommt die Wirkung des Kreiseffektes hinzu und es werden spezielle Verfahren zur Abschätzung von Eigenfrequenzen sowie Eigenschwingformen vorgestellt.

2. Mechanismentechnik

Grundlagen:

- Getriebesystematik, Freiheitsgrad, Zwanglauf, kinematische Kette, Übertragungswinkel, Umlaufbedingung

Ebene Kinematik:

- Momentanpol, Polbahnen, Anwendung der Poltheorie (Geschwindigkeit, Übersetzungsverhältnis, Drehschubstrecke, Leistungssatz)

Numerische Getriebeanalyse:

- Übertragungsgleichung, Übertragungsfunktion

Grundlagen der Mechanismendynamik:

- Kraft- und Massenreduktion, kinetische Energie eines Getriebeegliedes, dynamische Grundgleichung

Anwendungen:

- Koppelgetriebe, Kurvengetriebe, kombinierte Getriebe

Pflichtmodul MH33: Produktionstechnisches Praktikum

V: Prof. Thoms

Lehrveranstaltungen	5.Sem. V/Ü/Pr	6. Sem. V/Ü/Pr	Prüfungs- vorleistung	Prüfungen Sem/Art/Dauer	Dozent
Produktionstechnisches Praktikum		002			Dr. Krüger

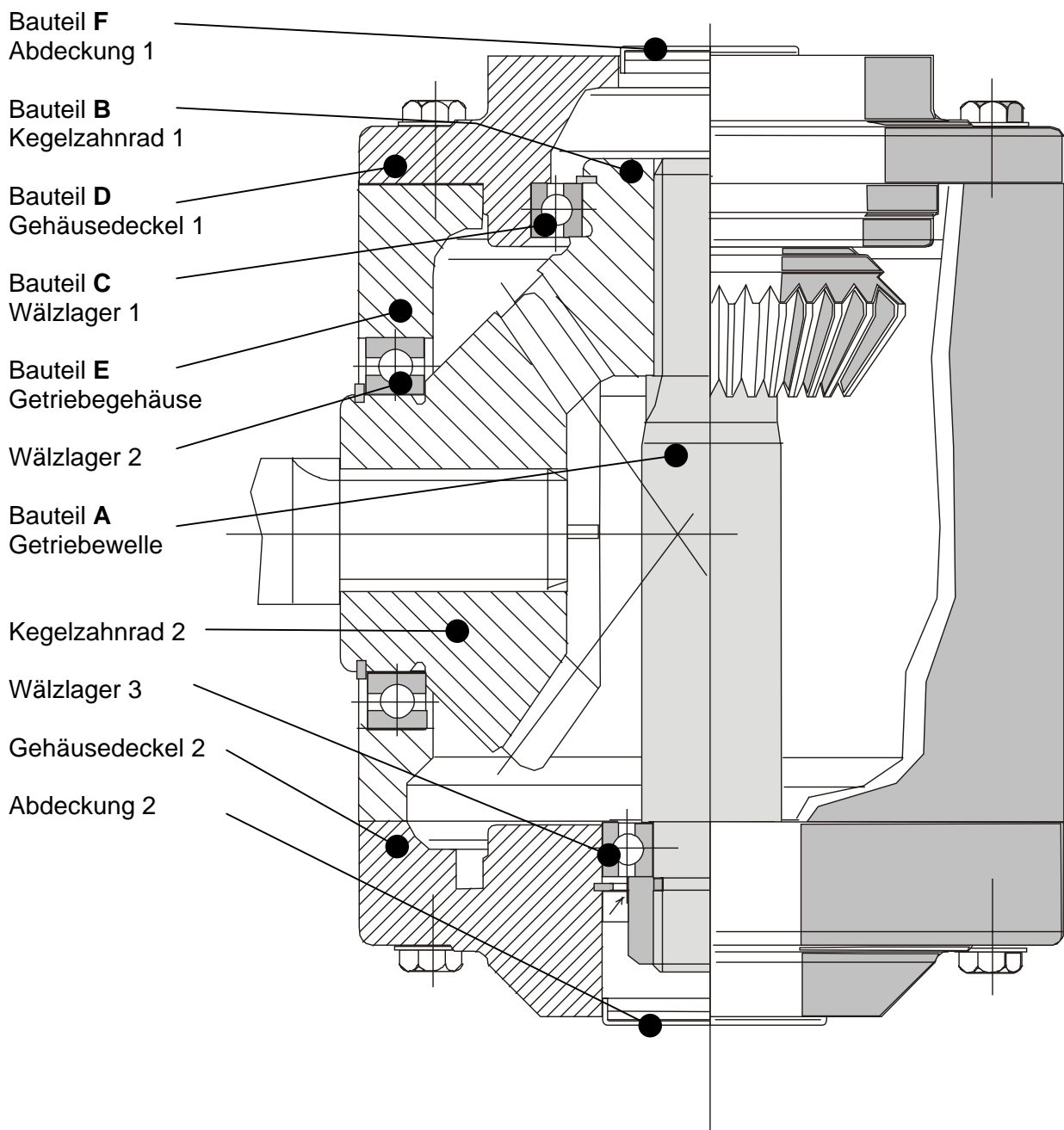
Das Praktikum Produktionstechnik umfaßt eine Reihe von Lehrveranstaltungen, in denen u.a. Beispiele zu den Verfahrenshauptgruppen Ur- und Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten praxisrelevant behandelt werden. So werden z.B. im Praktikum 'Rapid Prototyping' die Teilnehmer nicht nur mit der Arbeitsweise des Rapid Prototyping vertraut gemacht, sondern erwerben Kenntnisse über die Wirkungsweise eines RP-Verfahrens inklusive aller dabei erforderlichen Arbeitsschritte. Dagegen stehen z.B. im Praktikum 'Wirtschaftlichkeit beim Trennen dünner Bleche' weniger die technische Seite von Trennverfahren im Vordergrund, sondern die Auswahl von Trenntechnologien anhand einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung.

Es werden folgende Praktika angeboten :

1. Rapid Prototyping.
2. Gesenkschmieden,
3. Schweißen (Widerstandsschweißtechnik),
4. NC - Programmierung Drehen,
5. Bohren – Qualität, Kräfte und Verschleiß,
6. Industrieroboter zur automatischen Montage,
7. Beschichten von Werkzeugen und Bauteilen,
8. CNC-Schneiden von flachen Halbzeugen,
9. Wirtschaftlichkeit beim Trennen dünner Bleche,
10. CA-Betriebslayoutplanung.

Zum bessern Verständnis des Anliegens des Praktikums Produktionstechnik kann ein einfaches Kegelradgetriebe, als Beispielerzeugnis, dienen, dessen Einzelteile und deren Fertigung in den einzelnen Praktika behandelt werden:

Praktikum	Einzelteil	A	B	C	D	E	F
2. Gesenkschmieden			X		X	X	
4. NC-Programmierung Drehen		X	X	X	X	X	
5. Bohren – Qualität, Kräfte und Verschleiß					X	X	X
8. CNC-Schneiden von flachen Halbzeugen							X
9. Wirtschaftlichkeit beim Trennen dünner Bleche							X



Vertiefungsstudium (2. Teil des Hauptstudiums)

Hauptstudium Wahlpflichtmodule

Vertiefungsmodul MT25: Fertigungsverfahren und Werkzeuge Verantw.: Prof. Thoms

Lehrveranstaltungen	8.Sem. V/Ü/Pr	9. Sem. V/Ü/Pr	Prüfungs- vorleistung	Prüfungen Sem/Art/Dauer	Dozent
1. Lasertechnik	220			8/K/120 oder 8/M/30 ¹⁾	Prof. Beyer
2. Werkzeuge der Umform- und Zerteiltechnik	220			8/K/120 oder 8/M/30 ¹⁾	Prof. Thoms
3. Schweißverfahren	210			8/K/120 oder 8/M/30 ¹⁾	Prof. Füssel
4. Klebtechnik	100			8/K/120 oder 8/M/30 ¹⁾	Prof. Füssel/ Liebrecht
5. Produktionstechnisches Praktikum	002		Pr/8. Sem.		Dr. Krüger

1. Lasertechnik

- Grundlagen, Lasergrundelemente und Funktionsweise (Laserprinzip, Lichtverstärkung),
- Laserresonator (Stahlausbreitung/-führung, Rückkopplung, Entstehung von Moden),
- wichtige Industrielaser (Aufbau, Funktion, Strahlprofil, Wirkungsgrad, Kosten, Einsatzbereiche),
- Bohren, Abtragen und Strukturieren und Bearbeitung (gepulste Lasersysteme),
- Wechselwirkungen (Absorptionsmechanismus, Wärmeleitung im Bauteil, Schmelzdynamik),
- Laserstrahlschweißen (Kapillarbildung, Energiebilanz, Plasmabildung, Polarisations einfluss),
- Laserstrahlschneiden (Schneidprinzip, Düse, Gasströmung, Polarisations einfluss, Anwendungen)

2. Werkzeuge der Umform- und Zerteiltechnik

- Verfahrens unabhängige Grundlagen (mechanische und thermische Beanspruchungen),
- Blechschneidwerkzeuge (Konstruktion und Einsatz),
- Werkzeuge der Warmmassivumformung (Gesenke),
- Werkzeuge der Kaltmassivumformung (Fließpresswerkzeuge),
- Blechumformwerkzeuge (Biegen, Tiefziehen).

Übungen:

- Berechnung einer Matrize (FEM),
- Konstruktion eines Schneidwerkzeuges,
- Konstruktion eines Gesenkes.

3. Schweißverfahren

Vertiefung des Stoffes Schweißverfahren aus den LV Fertigungstechnik I und Fertigungsplanung II; Vermittlung des Lehrinhaltes: „Schweißtechnische Verfahren und Geräte“ des Teiles I der Richtlinie zur Ausbildung zum Europäischen Schweißfachingenieur.

- Autogentechnik, Gasschweißen, der Lichtbogen,
- Stromquellen für das Lichtbogenschweißen,
- Lichtbogenhandschweißen,
- Schutzgasschweißen
- WIG-Schweißen,
- MIG/MAG-Schweißen,
- Unterpulverschweißen,
- Widerstandsschweißen.

4. Klebtechnik

- Fügeiteiloberfläche und Adhäsion, Klebstoffe und ihre Eigenschaften, Verarbeitung von Klebstoffen, Festigkeiten von Metallklebverbindungen, Anwendung des Klebens
- Korrosion und Verschleiß, mechanische und nasschemische Oberflächenbehandlung
- feuerverzinktes und kunststoffbeschichtetes Stahlband
- Anstrichstoffe und Beschichten mit Anstrichstoffen
- elektrochemische und chemische Beschichtungsverfahren

5. Produktionstechnisches Praktikum

Pflichtanteil im 6.Semester : das 1. bis 6. Praktikum

Die Prüfungsform hängt von der Teilnehmerzahl ab und wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben.

Bildung der Modulnote aus einzelnen Prüfungsleistungen:

Studenten der Studienrichtung Produktionstechnik müssen 14 SWS (als Wahlpflichtmodul 1) oder 8 SWS (als Wahlpflichtmodul 2) wählen; die Modulnote berechnet sich aus dem Durchschnitt der SWS-gewichteten Prüfungsleistungen in den gewählten Lehrveranstaltungen.

Hauptstudium Wahlpflichtmodule

Vertiefungsmodul MT26: Fabrikplanung und Prozessgestaltung Verantw.: Prof. Füssel

Lehrveranstaltungen	8.Sem. V/Ü/Pr	9. Sem. V/Ü/Pr	Prüfungs- vorleistung	Prüfungen Sem/Art/Dauer	Dozent
1. Fertigungsplanung II Teilefertigung	110		B/8.Sem.	8/K/90 ³⁾	PD Dr. Nestler
2. Fertigungsplanung II Montage	110		B/8.Sem.	8/M/20 ³⁾	Prof. Füssel/ Dr. Flemming
3. Handhabungs- und Robotertechnik		220	B/9.Sem.	9/M/20 ³⁾	Prof. Füssel/ Dr. Flemming
4. Fabrikplanung		220	B/9.Sem.	9/K/90 ²⁾	Dr. Fröhlich
5. Projektmanagement		200	B/9.Sem.	9/K/60 ²⁾	Prof. Marquardt/ Dr. Völker
6. Fertigungsstätten- planung II		020		9/B	Dr. Völker
7. Produktionst. Praktikum	002		Pr/8. Sem.	9/B	Dr. Krüger

1. Fertigungsplanung II Teilefertigung

Einordnung der NC-Planung in die Fertigungsplanung und in NC-Verfahrensketten. Kennenlernen grundlegender Möglichkeiten projektierender und optimierender Arbeitsweisen:

- Planungsschritte und methodisches Vorgehen bei der NC-Planung zur Erarbeitung von Fertigungsunterlagen und Informationen für automatisierte Fertigungseinrichtungen
- Aufbau und Inhalt von NC-Programmiersystemen und höheren NC-Programmiersprachen
- Techniken und Funktionalitäten zur NC-Planung, NC-Simulation und NC-Programmierung
- Feature-Technologie, Produktionsdatenorganisation, automatische Technologieplanung, Bearbeitungssimulation, virtuelle Teilefertigung und Bearbeitungsplanung
- Methodenorientierte Schritte der Fertigungsplanung nach dem Optimierungsprinzip
 - Entwurf, Gestaltung und Optimierung von Fertigungsprozessen und Arbeitsgängen (Schnittwertoptimierung, Mehrkriterieller Variantenvergleich, Hauptzeitorientierte Polyoptimierung)
 - Prozessnahe Fertigungsplanung und –steuerung

Übung: NC-Planung und NC-Simulation mit automatisierter Technologieunterstützung

2. Fertigungsplanung II Montage

- Problemstellung „Montage / Demontage“, Präzisierung der Aufgaben- und Zielstellung beim Entwickeln und Betreiben flexibler Arbeitssysteme der Montage / Demontage
- Vorgehen bei der Systemplanung / Planungssystematik
 - Grundformen von Arbeitssystemen und Transfersystemen
 - Virtuelle Montage – Arbeits-/Hilfsmittel für die Planung (Open Virtual Manufacturing)
- Organisatorische Steuerung von Arbeitssystemen, Steuerungskonzepte für dezentrale Montagestrukturen
- Integration komplexer Arbeitssysteme der Montage / Demontage
- Beurteilen / Bewerten von Systemalternativen

Übungs- bzw. Seminaranteile:

- Problemstrukturierung / Präzisierung der Aufgabenstellung / Bearbeitungsfolge
- Entwicklung und Bewertung von Systemalternativen

3. Handhabungs- und Robotertechnik

- Einordnung des Handhabens und der Handhabungstechnik in den Fertigungsprozess
 - Funktionscharakteristik der Handhabungstechnik: Bereitstellen, Zuführen, Greifen, Verketteten
 - Aufgaben, Aufbau und Funktionscharakteristik von Industrierobotern – Einsatzgebiete, kinematischer Aufbau, Kenngrößen, Antriebe, Steuerung, Bewegungssteuerung (Interpolation, Koordinatentransformation), Sensorsignalverarbeitung, Roboterprogrammierung, Programmiersprachen
 - Planung, Einsatzvorbereitung und Inbetriebnahme von roboterisierten Anlagen – Planungsschritte, Planungswerkzeuge, Sicherheit von Robotern, Gefahrenbereiche / Sicherungsmaßnahmen, 3D-Modellierung und Off-line-Programmierung, Kalibrierung
 - Wirtschaftliche Einsatzbedingungen
- Übungskomplexe:
- Irb3000 / Irb2400: mechanischer Aufbau, Steuerung, Teach-In-Programmierung
 - 3D-Simulation mit IGRIP einschließlich Off-line-Programmierung

4. Fabrikplanung

Fabrikplanung von Produktionsstätten mit deren Haupt-, Hilfs- und Nebenbereichen im Rahmen der Umstrukturierung, Rekonstruktion und Neuplanung mit den Schwerpunkten:

- Planungsablauf und –methodik; Konzepte zum Fabrikaufbau, Strukturbestimmung
- Wechselwirkungen Fabrik/Territorium; Fabrikstandort
- Dimensionierung von Kapazitäten und Flächen (Analyse Produktionsprogramm, Fertigungsstätten, Büroräume, Sozialräume, Verkehrsflächen); Technische und räumliche Strukturierung
- Flusssystemoptimierung und –gestaltung
- Fabrikplanung in Wechselbeziehung zum Industriebauwerk/ zur Bauwerksnutzung/ zum Umweltschutz/ zum Brandschutz/ zur Arbeitssicherheit; Projektierung von Produktionslagern; Koppelstellen Fabrikplanung / Spezialprojektierung; Projektierung gesamtbetrieblicher Einrichtungen / Verkehrsflächen
- Betriebslayout (Bebauungsplan, Gestaltungslösungen, Variantenbewertung)

5. Projektmanagement

- Begriffe und Abgrenzung der technischen Investitionsplanung
 - Grundkenntnisse der technischen Planung mit Bezug zur Aufbau- und Ablauforganisation, Projektstrukturplanung, Terminplanung, Kapazitätsplanung, Wirtschaftlichkeitsrechnung, Realisierung und Beschaffung
 - Fallbeispiele zur Aufbauorganisation, Fabrikplanung und Investitionsdurchführung, Einsatz der Fonds, Ablaufplanung, Bau- und Montagetechnologie, Baustelleneinrichtungen sowie Abnahme, Inbetriebnahme, Anlauf
- Fallbeispiel: Durchgängiger Planungsablauf für eine neue Produktionsstätte

6. Fertigungsstättenplanung II

- Vertiefende Übung zum Modul „Produktionssysteme – Planung und Steuerung“, Lehrveranstaltung „Fertigungsstättenplanung und PPS“
- Erarbeitung eines durchgängigen Planungsfallbeispiels für ein neues Produktionssystem; jeder Student bekommt dazu eine individuelle Produktionsaufgabe (Produkttyp und Produktionsleistung)
- Arbeitsschritte: Produktanalyse / Funktionsbestimmung, Dimensionierung, Strukturierung, Gestaltung
- Schwerpunkte: Kapazitätsanalyse, Materialflussanalyse, Gestaltung des Logistiksystems, Produktionssteuerung sowie Montagezellen- und Gesamtlayoutgestaltung
- Leistungsnachweis: individueller Beleg

7. Produktionstechnisches Praktikum

Pflichtanteil im 6.Semester: das 1. bis 6. Praktikum

²⁾ Die Noten werden zu jeweils 50% aus der Belegnote und der Klausurnote berechnet.

³⁾ Die Note berechnet sich zu 30% aus dem Beleg und zu 70% aus der Prüfungsleistung.

Bildung der Modulnote aus einzelnen Prüfungsleistungen:

Studenten der Studienrichtung Produktionstechnik müssen 14 SWS (als Wahlpflichtmodul 1) o. 8 SWS (als Wahlpflichtmodul 2) wählen; die Modulnote berechnet sich aus dem Durchschnitt der SWS-gewichteten Noten in den obligatorischen und gewählten Lehrveranstaltungen.

Hauptstudium Wahlpflichtmodule

Vertiefungsmodul MT27: Werkzeugmaschinenentwicklung Verantw.: Prof. Großmann

Lehrveranstaltungen	8.Sem. V/Ü/Pr	9. Sem. V/Ü/Pr	Prüfungs- vorleistung	Prüfungen Sem/Art/Dauer	Dozent
1. Verhaltensanalyse und Anwendungen	412		B/8.Sem. Pr/8.Sem.	8/K/180	Prof. Großmann
2. Baugruppengestaltung		211	Pr/9.Sem.	9/M/30	Prof. Großmann
3. Elektrische Antriebe für Maschinenbau		210		9/K/120	Doz. Dr. Müller
4. Produktionstechnisches Praktikum	002		Pr/8. Sem.	9/B	Dr. Krüger

1. Verhaltensanalyse und Anwendungen

- Einführung
Innovationspotenzial der Werkzeugmaschine und Konsequenzen für die Erzeugnisentwicklung, Virtuelle Werkzeugmaschine – vom Produktentwurf zum Prozessbetrieb,
- Grundlagen der Modellierung und Verhaltensanalyse
Modellierungsansätze der Finite-Elemente-Methode, Berechnungsansätze der Verhaltensanalyse,
- Hauptantriebe und Hauptspindeln
Funktionsweise, Gestaltung, Dimensionierung: Elektrische Hauptantriebsmotore, Keil- und Zahnriementriebe, Gestufte Hauptantriebe und Schaltkupplungen, Hauptspindeln, Lagerung, Schmierung, WZ-Spannung, WZ-Kühlung, Hülsenspindeln, Motorspindeln
Modellierung und Berechnung am PC: Simulation der Torsionsschwingungen im Hauptantrieb, Analyse des Biegeschwingsungsverhaltens an Hauptspindel und WZ, Simulation der Thermik an der Motorspindel
- Führungen und Vorschubachsen
Funktionsweise, Gestaltung, Dimensionierung: Hydrostatische Gleitführungen, Profilschienenführungen, Aufbau lagegeregelter Vorschubachsen, Servomotore und Messsysteme, Kugelgewindetriebe, Linearmotore, Stabachsen
Modellierung und Berechnung am PC: Simulation des axialen Bewegungsverhaltens, Analyse des Biegeschwingsungsverhaltens an Vorschubachsen, Simulation der Thermik an der Vorschubachse
- Baugruppen und Strukturen von Gestellen
Funktionsweise, Gestaltung, Dimensionierung: Gestaltungsprinzipien für den Strukturaufbau, Gestellkonzepte, Baugruppen der Bewegungsbasis (Betten, Ständer, Rahmen), Bewegte Baugruppen (Schlitten, Schieber, Plattformen), Verbindungsstellen und Aufstellung
Modellierung und Berechnung am PC: Berechnung und Analyse von Querschnittskennwerten, Aufbau und Parametrierung einer Gestellstruktur mit Balken, Statische Verformungs- und Schwachstellenanalyse an einer Gestellstruktur mit dem Balkenmodell, Analyse lokaler Deformationen unter statischer Belastung an einer Gestellstruktur mit flächenhaften FEM-Elementen, Vergleichende Modalanalyse an Gestellstrukturen, Aufbau eines Modells und Simulation der Bewegungsdynamik des Gesamtsystems
- Prüfung und Abnahme
Aufgabenstellungen, Vorgehen, Messeinrichtungen: Komponenten- und Montageprüfung, Mustererprobung, Abnahme durch den Kunden
Modellierung und Berechnung am PC: Simulation des Montageeinflusses auf dynamische Prüfergebnisse, Simulation des Einflusses des Prüfablaufes auf das Ergebnis, Simulation des Betriebs- und Umgebungseinflusses auf die Abnahme

2. Baugruppengestaltung

Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen, methodischen Fähigkeiten und praktischen Fertigkeiten zur funktionsgerechten konstruktiven Gestaltung der Hauptbaugruppen von Werkzeugmaschinen. Dazu werden grundsätzliche Gestaltungsregeln, deren konstruktive Umsetzung und Optimierungsansätze anhand von Baugruppen der Bewegungsbasis (Gestellsysteme) sowie bewegter Baugruppen (Lager- und Führungssysteme) dargestellt. Neben der Anwendung parametrischer 3D-CAD-Systeme soll dabei insbesondere die erforderliche Einheit von Funktionsanforderungen, konstruktiver Gestaltung und wirtschaftlicher Gesamtlösung in Übungen und im Praktikum demonstriert und erlebbar gemacht werden.

3. Produktionstechnisches Praktikum

Pflichtanteil im 6.Semester : das 1. bis 6. Praktikum

Bildung der Modulnote aus einzelnen Prüfungsleistungen:

Studenten der Studienrichtung Produktionstechnik können d. Modul als Wahlpflichtmodul 1 im Umfang von 14 SWS wählen; die Modulnote berechnet sich aus 35% der Klausurnote und 15% der Belegnote in der Lehrveranstaltung Verhaltensanalyse und Anwendungen und je 25% der Prüfungsnote in den beiden anderen Lehrveranstaltungen.

Hauptstudium Wahlpflichtmodule

Verantw.: Prof. Weise

Vertiefungsmodul MT28: Werkzeugmaschinensteuerung und industrielle Messtechnik

Lehrveranstaltungen	8.Sem. V/Ü/Pr	9. Sem. V/Ü/Pr	Prüfungs- vorleistung	Prüfungen Sem/Art/Dauer	Dozent
1. Funktionssteuerung	302		Pr/8.Sem.	8/M/30	Dr. Kauschinger
2. Bewegungssteuerung		201	Pr/9.Sem.	9/M/30	Dr. Kauschinger
3. Fertigungsinformatik	110			8/K/90	PD Dr. Nestler
4. Messsysteme der industriellen Fertigung	220		L/8.Sem.	8/K180	Prof. Weise
5. Multisensor-Koordinatenmesstechnik		220	L/9.Sem.	9/K/180 oder 9/M30 ¹⁾	Prof. Weise
6. Produktionst. Praktikum	002		Pr/8. Sem.		Dr. Krüger

1. Funktionssteuerung

Das Ziel der Lehrveranstaltung besteht in der Vermittlung von vertiefenden Kenntnissen zu möglichen Informationsarchitekturen an Fertigungseinrichtungen, den für Kommunikation und Informationsfluss erforderlichen Einrichtungen und deren Schnittstellen sowie zu Aufgaben, Realisierungsformen u. Einsatz von Funktionssteuerungen, wobei der Schwerpunkt auf speicherprogrammierbaren Steuerungen liegt.

1. Informationsarchitekturen

- Informationshierarchie in der Fertigung
- Lokale Netze, Kommunikationsschnittstelle Mensch-Maschine
- Informationsfluss auf Feldebene, Antriebsbussysteme
- zentrale und verteilte Intelligenz

2. Steuerungen

- Maschinen- und Prozessbeschreibung
- Aufbau, Wirkungsweise und Programmierung der SPS
- Motion Control
- Alternative Steuerungsansätze

Praktikum: Bussysteme und Kommunikationsprotokolle, Gestaltung von Bedienoberflächen, Programmierung eines Fertigungssystems

2. Bewegungssteuerung

Das Ziel der Lehrveranstaltung besteht in der Vermittlung von vertiefenden Kenntnissen und praktischen Fähigkeiten zur steuerungstragenden Bewegungsplanung und -realisierung, wobei der Schwerpunkt auf die Details der unmittelbar die Bewegungsqualität beeinflussenden NC-Funktionalitäten gelegt wird.

- Grundlagen und Zusammenhänge der Bewegungsplanung
- Verhalten von Bewegungssystemen
- Aufbau von NC-Steuerungen
- Einfluss der NC-Kernfunktionen auf die Bewegungsqualität

Übung: Analyse der Bewegungsqualität am Hexapod

3. Fertigungsinformatik

- NC-Programmierung für Freiformflächen
- Digitalisieren und Flächenrückführung
- Anwendung fortgeschrittener Basismethoden der Informatik (Neuronale Netze, Fuzzy Logik, Objektorientierte Programmierung, Multimedia, Multi-Agentensysteme)
- NC-Technik – Offene Steuerungen, SERCOS-Interface
- Lokale Netze, Feldbusse
- DNC – Verwaltung und Verteilung von Steuerinformationen
- BDE/MDE - Bediendaten- und Maschinendatenerfassung
- Internet im Produktentwicklungsprozess und bei der Informationsversorgung für Fertigungsprozesse
- Methoden der Werkstattsteuerung (Auftragseinzelsteuerung, Belastungsorientierte Auftragsfreigabe, KANBAN, Fortschrittszahlen, Zwangssteuerung)
- Mehrmaschinenbedienung

Die Übung befähigt zur NC-Programmierung von Freiformflächen, zum Umgang mit Digitalisierungssoftware und Werkstattsteuerungssoftware.

4. Messsysteme der industriellen Fertigung

- Grundlagen der Messung nichtelektrischer Größen
 - Sensoren, analoge Signalverarbeitung, AD-Wandlung
 - Rechnerkopplung, digitale Signalverarbeitung
- Sensoren für Längenmesstechnische Aufgaben
 - induktive Wegaufnehmer
 - kapazitive Wegaufnehmer
 - inkrementale Messsysteme
 - optische Maßstäbe, Laser-Interferometer, CCD-Zeile und Matrix als Maßverkörperung
- Sensoren für Koordinatenmessgeräte
 - mechanische 1 D-, 2 D-, 3 D-Antastverfahren
 - optische Abstandssensoren zur 1 D-Messung
 - Punkt- und Flächensensoren für 2 D-Aufgaben
- Unkonventionelle Verfahren der KMT
 - Messen in nichtkartesischen Koordinaten
 - Bildverarbeitung, topometrische Verfahren
 - Messen, Scannen, Digitalisieren
- Multifunktionale Prüfplätze/Inprozessmessung für Wareneingangskontrolle, Fertigung und Endprüfung

5. Multisensor-Koordinatenmesstechnik

- Grundlagen der Koordinatenmesstechnik
 - Mathematische Grundlagen, Gerätetechnik
 - Aufbau des Koordinatensystems, Antastung der Prüflinge
 - Tastarten, Tasterwechsel, Kalibrierung
 - Integration der Koordinatenmesstechnik in die Produktentwicklung, Arbeitsvorbereitung und Fertigung
 - Abnahmeverfahren, Fehleranalyse, Fehlerkorrektur
- Auswertung der Messergebnisse
 - Formelemente, Verdichtungsoperationen
 - Verknüpfungsoperationen, Berechnungsoperationen
 - Auswerte- und Ausgabeoperationen
 - Messaufgabenspezifische Messunsicherheit
- Messung von Werkstücken mit Schraubflächen
 - Konventionelle Messung oder Messung auf KMG?
 - Gewindemessung, Messung von Verzahnungen

6. Produktionstechnisches Praktikum

Pflichtanteil im 6.Semester : das 1. bis 6. Praktikum

Bildung der Modulnote aus einzelnen Prüfungsleistungen:

Student. der Studienrichtung Produktionstechnik können dieses Modul als Wahlpflichtmodul 1 (mind. 14 SWS) o. Wahlpflichtmodul 2 (mind. 8 SWS) wählen; die Modulnote berechnet sich aus d. Durchschnitt der SWS-gewichteten Noten in d. gewähl. LV. In den LV Messsysteme d. ind. Fertigung und Multisensor-Koordinatenmesstechnik berechnet sich die Note aus 50% der Prüfungsleistung und 50% der Prüfungsvorleistung, deren Inhalt zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben wird

Hauptstudium Wahlpflichtmodule

Verantw.: Prof. Beyer

Vertiefungsmodul MT29: Spezielle Fertigungsverfahren und Mikrofertigungstechnik

Lehrveranstaltungen	8.Sem. V/Ü/Pr	9. Sem. V/Ü/Pr	Prüfungs- vorleistung	Prüfungen Sem/Art/Dauer	Dozent
1. Mikro- und Feinbearbeitung		110		9/K/120	Prof. Beyer/ Prof. Günther
2. Umformtechnik/ Mikroumformtechnik		110		9/K/120	Prof. Thoms
3. Schweißfertigung und Mikrofügetechnik		110		9/K/120	Prof. Füssel
4. Oberflächentechnik/ Nanotechnologie		101		9/K/120	Prof. Beyer/ Dr. Leson

1. Mikro- und Feinbearbeitung

- Einführung in die Mikro- und Feinbearbeitung, Wirkprinzipie, Werkstück- und Werkzeugdimension, Fertigungsprozesse der Mikro- und Feinbearbeitung,
- mechanische Mikro- und Feinbearbeitung mit starren Werkzeugen, z.B. Bohren, Fräsen,
- mechanische Mikro- und Feinbearbeitung mit nichtstarren Werkzeugen, z.B. Strahlverfahren,
- Antriebe, energetische Quellen,
- hybride Verfahren der Mikro- und Feinbearbeitung,
- Auslegungsmöglichkeiten v. Verfahren der Mikro- und Feinbearbeitung und Optimierungspotentiale,
- Einzelmaschinen, Maschinen- und Werkzeugsysteme.

2. Umformtechnik/Mikroumformtechnik

- Fertigungsflexible Umformprozesse
 - Kinematische Formerzeugung
 - Kombination kinematischer und abbildender Formgebung
- Maschinen und Maschinensysteme für die Großserien- und Massenproduktion
 - Großteilfertigung
 - Kleinstteilfertigung
- Experimentelle und numerische Simulation
 - Theoretische und experimentelle Methoden zur Spannungs- und Formänderungsanalyse
 - Ermittlung von Werkstoffkennwerten
 - Numerische Simulation von Urform- und Zerteilvorgängen
- Ausgewählte Verfahren und Verfahrenskombination
 - Herstellung rotationssymmetrischer Hohlteile
 - Sonderverfahren des Urformens und Zerteilens
- Qualitätssicherung bei Umform- und Zerteilvorgängen
 - Durchgängigkeit der Qualitätssicherung
 - Ausgewählte Beispiele der Qualitätssicherung
 - Umform- und Urformtechnik für die Fertigung mikrotechnischer Bauteile
 - Problemstellung und Anforderung
 - Besonderheiten bei der Primärdatenermittlung für die Prozessgestaltung
 - Möglichkeiten und Verfahrensgrenzen ausgewählter Beispiele der Urform-, Umform- und Zerteiltechnik

Ausgewählte Vorträge von Studenten

3. Schweißfertigung und Mikrofügetechnik

- Schweißfertigung (Definition, Fertigungsprinzipie, Einordnung in den Betrieb)
- Schrumpfungen, Spannungen und Verwerfungen, Richten von Schweißkonstruktionen
- Schweißplan und Schweißfolgeplan
- Schweißnahtfehler und Prüfmethoden
- Gütesicherung und Eignungsnachweise der Betriebe, Ausbildung schweißtechnischer Fachkräfte
- Arbeitsschutz beim Schweißen
- Rationalisierung und Produktivitätserhöhung, Kalkulation von Schweißarbeiten

4. Oberflächentechnik/Nanotechnologie

- Nanotechnologie – Einführung und Definition
- Herstellung ultradünner Schichten
- Herstellung lateraler Nanometerstrukturen
- Bearbeitung von Oberflächen mit Nanometerpräzision
- Erzeugung von Clustern und nanokristallinen Materialien
- Selbstorganisation im atomaren und molekularen Bereich
- Analyse von Nanometerstrukturen
- Anwendung – Nanoelektronik
- Anwendungen – Informationsspeicherung
- Anwendungen – Optische Anwendungen
- Anwendungen – Chemie, Biologie und Medizin
- Anwendungen - Nanoanalytik

Bildung der Modulnote aus einzelnen Prüfungsleistungen:

Studenten der Studienrichtung Produktionstechnik können dieses Modul als Wahlpflichtmodul 2 mit einem Umfang von 8 SWS wählen; die Modulnote berechnet sich aus dem Durchschnitt der SWS-gewichteten Prüfungsleistungen in den Lehrveranstaltungen.

Hauptstudium Wahlpflichtmodule

Vertiefungsmodul MT30: Integrierte Produktionstechnik

Verantw.: Prof. Marquardt

Lehrveranstaltungen	8.Sem. V/Ü/Pr	9. Sem. V/Ü/Pr	Prüfungs- vorleistung	Prüfungen Sem/Art/Dauer	Dozent
1. Produktionslogistik	200			8/K/90	Prof. Marquardt
2. Fabrikökologie und Entsorgungslogistik	200			8/K/90	Dr. Fröhlich
3. Mehrachssteuerung		110		8/K/90	PD Dr. Nestler
4. Simulation in der Arbeitsvorbereitung		110		9/B	Prof. Füssel
5. Betriebswissenschaftliches Seminar		020		9/B	Dr. Fröhlich

1. Produktionslogistik

- Ziel-Mittel-Wegkonzept der Planung, Steuerung, Überwachung von Stoff- und Informationsflüssen
- Unternehmenslogistik, Projektmanagement
- Methoden / Verfahren der PL
- Materialfluss und Informationsfluss, Dimensionierung, Strukturierung, Gestaltung

2. Fabrikökologie und Entsorgungslogistik

Schaffung von Voraussetzungen für umweltgerechtes Handeln bei der Fabrikplanung und dem Fabrikbetrieb mit den Schwerpunkten:

- Wege und Strategien zur nachhaltigen, ökologischen Unternehmensentwicklung
- organisatorische Voraussetzungen (Aufbau- und Ablauforganisation)
- Bestandsaufnahme und Bewertungsmöglichkeiten umweltrelevanter Maßnahmen
- Betriebliche Voraussetzungen für die Abfallwirtschaft / Abfallentsorgung sowie eine umweltgerechte Verpackungswirtschaft im Unternehmen
- Standort und Umwelt (Ökologische Auswahlkriterien, Genehmigungsplanung, Umweltverträglichkeit, Planungserfordernisse bei Altlasten)
- Projektierung ökologisch orientierter, maschinenbautypischer Ver- und Entsorgungslösungen (Eingangsdatengewinnung, Dimensionierung, Systemauswahl, Gestaltungslösungen)
- umweltrelevante Einflussfaktoren und Gestaltungsmöglichkeiten bei der Layoutplanung
- Umweltmanagement, Umweltmanagementsysteme (Öko-Audit-Prozess), Integrierte Systeme sowie Werkzeuge und Hilfsmittel
- rechnerunterstützte Lösungen für fabrikökologische Aufgaben (Informationsgewinnung, -bereitstellung, Betriebliche Umweltinformationssysteme, Softwareauswahl, ausgewählte Beispiele)

3. Mehrachssteuerung

- Struktur und Elemente offener Steuerungen
- Informationsverarbeitung in der NC-Steuerung
- Anstellende Fünfbearbeitung (Typologie der Fünfbearbeitungsmaschinen, Methodik der NC-Programmierung)
- Funktionale Fünfbearbeitung (Kennzeichen, Fräsergeometriekorrektur, Regelflächen)
- NC-Großserienautomaten

Die Übung vertieft die NC-Programmierung von 5-Achs-Maschinen.

4. Simulation in der Arbeitsvorbereitung

- Allgemeine Grundlagen der Simulationstechnik sowie deren spezifische Ausprägungsformen für die Nutzung bei der Arbeitsvorbereitung:
 - Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Simulationsexperimenten
- Grundlagen der Materialflusstechnik
 - Elemente der Materialflusstechnik, Statistik, ereignisdiskrete Prozesse
- Erfassung, Beschreibung, Analyse realer Prozesse und Systeme der hybriden Montage
- Optimierung von Prozess und System in der Kombination mit der Simulation
 - Simulation des Prozess- und Systemverhaltens mit AutoMod

Die Übungen dienen dem Erlernen des Umgangs mit Simulationswerkzeugen zur Projektierung und Leistungsbewertung von Arbeitssystemen

5. Betriebswissenschaftliches Seminar

- Vorlesungen, Vorträge und Diskussionen zu spezifischen betriebswissenschaftlichen, produktionstechnischen und methodischen Themen
- Ausgewählte thematische Schwerpunkte des Ingenieurs/Wirtschaftsingenieurs in der Auseinandersetzung mit den Herausforderungen der industriellen Praxis und im Disput mit ihren Führungskräften
- Eigener Beitrag zu einem ausgewählten Thema durch jeden Teilnehmer einschließlich Diskussionsführung
- Exkursionen und anschließende Diskussion in ausgewählten Unternehmen
- Ausgewählte Themen sind beispielsweise:
 - Gestaltung kommunikativer Situationen; Präsentationsgestaltung
 - Hinweise zur Abfassung wissenschaftlicher Publikationen
 - Computer Aided Factory Design: eigene realisierte Projekte
 - Umweltmanagement in Organisationen / Öko-Audit an der TU Dresden
 - MTM-Verfahren zur Analyse menschlicher Arbeit
 - Strategien und Prozessmanagement in KMU
 - Moderation und Motivation der Gruppenarbeit und Fließmontage
 - Erfolgreiches Betreiben eines KMU
 - Innovative Industriezweige in Dresden

Bildung der Modulnote aus einzelnen Prüfungsleistungen:

Studenten der Studienrichtung Produktionstechnik können d. Modul als Wahlpflichtmodul 2 mit einem Umfang von 8 SWS wählen; die Prüfungsleistungen werden in Belegform bzw. als schriftliche Prüfung erbracht. Im Betriebswissenschaftlichen Seminar ist neben der Belegerarbeitung eine seminaristische Präsentation erforderlich. Im Rahmen dieser LV finden 3 Pflichtexkursionen in regionale Unternehmen statt. Die Modulnote berechnet sich aus dem Durchschnitt der SWS-gewichteten Noten in den gewählten Lehrveranstaltungen.

Weitere Lehrveranstaltungen

Lehrveranstaltungen	V/Ü/Pr	Dozent
Produktion im 21. Jahrhundert	110	PD Dr. Nestler, Prof. Beyer, Dr. Flemming, Prof. Füssel, Prof. Kleinert, Prof. Großmann, Prof. Weise, Prof. Thoms, Dr. Kalusche, Dr. Fröhlich
Prozessmanagement der Produktionstechnik	210 P	Prof. Füssel, PD Dr. Nestler, Dr. Flemming
Produkt und Produktionsprozess	200 P	PD Dr. Nestler, Dr. Völker
Mikrofertigungstechnik	110 P	PD Dr. Nestler, Prof. Thoms, Prof. Füssel, Prof. Kleinert, Prof. Beyer, Dr. Flemming, Prof. Weise
Ringvorlesung INNO-BLECH	200 P	Prof. Thoms
Präzision- und Ultrapräzisionszerspanung	110 P	PD Dr. Nestler
Mikrozerspanung, Abtragtechnik und Werkzeugkonstruktion	110 P	PD Dr. Nestler
Sonderverfahren der Fertigungstechnik (Fügetechnik und Montage)	200 P	Prof. Füssel / Prof. Kleinert
Schweißbarkeit	100 P	Prof. Füssel
Schweißnahtberechnung und –gestaltung	200 P	Prof. Füssel
Löttechnik	110 P	PD Dr. Türpe
Laser und Plasmen in der Oberflächen-technik	110 P	Prof. Beyer
Praktikum Lasersicherheits- und Laserverfahrenstechnik	002 P	Prof. Beyer
Statist. Methoden der Qualitätssicherung	110 P	Prof. Weise
Werkzeugmaschinenseminar	100 P	Prof. Großmann
Rechnerunterstützte NC-Programmierung	220 P	PD Dr. Nestler

Produktion im 21. Jahrhundert

- „Virtueller“ Rundgang durch produktionstechnische Labore
- Lasertechnik für die Produktion
- Präzisions- und Mikrozerspanungstechnik – Miniaturisierung gestalten
- Kleben von Bauteilen – Anwendung breitet sich rasant aus
- Produktion in Deutschland – Automatisierung Ja oder Nein ?
- Leichtbau durch Umformtechnik
- Hexapod & Co. - neue Werkzeugmaschinenstrukturen und ihre Leistungsfähigkeit,
- Messen im Submikrometerbereich und seine Herausforderungen
- Heintelmännchen in der Produktion – Neues aus der Montage- und Handhabungstechnik
- ... und es geht doch !! Kombination physikalischer Effekte beim Fügen
- Produktionstechnik (Labore IPT: Schnelle Fertigung von Modellen, Schweißen, Waferschneiden, Querwalzen, ...)
- Fertigen im Tempo des 21. Jahrhunderts (Labore IWS: Rapid Prototyping, Laserschneiden, Beschichten, ...)
- Computer Aided Factory Design und Virtualität
- (Ent)Spannungsverhältnis Produktion und Ökologie !?

Prozessmanagement in der Produktionstechnik

3. Semester

Fertigungsplanung - Teilefertigung und Montage/Demontage (2 V / 1 Ü)

Fertigungsplanung für die Teilefertigung

- Übersicht über ausgewählte NC-gesteuerte Bearbeitungsverfahren / mit Besichtigung im Versuchsfeld
- Horizontale, vertikale Informationsflüsse in der Produktionstechnik, Einordnung Fertigungsplanung
- Mehrdeutiger Fertigungsprozessgraph
- Problemorientierte Schritte der Fertigungsplanung
- Planungsmethoden, Rationalisierungspotenziale bei der Fertigungsplanung
- Arbeitsplan und seine Folgedokumente
- Rechnerunterstützung in der Fertigungsplanung

Fertigungsplanung in der Montage

- Problem- und Zielfeld der Montageplanung
- Schnittstelle Konstruktion - Planung, montage- /demontagegerechte Produktgestaltung, Produktdatenmodell aus der Sicht der Montageplanung (Strukturbaum, Stückliste, Kontaktgraph)
- Übersicht über ausgewählte Fügeverfahren
- Prozessbeschreibung der Montage (Vorranggraph), zeitwirtschaftliche Vorgaben (REFA, MTM), Systemelementesauswahl, Kapazitätsberechnung, Variantenbestimmung und -bewertung
- Systementwicklung und -beschreibung - Strukturformen der Montage, System- und Layoutansatz, Variantenbewertung, Wertbildung und Logistik
- Methodik der Arbeitsvorbereitung – Schnittstelle zur organisatorischen Steuerung

Übung: Thematische Übung auf der Grundlage einer Problemstellung aus der Praxis (Protokollbeleg)

4. Semester

Produktionsautomatisierung (1 V) / Montagetechnik und -steuerung (1 V / 1 Ü)

Produktionsautomatisierung

- Informationsversorgung von Fertigungsprozessen mittels durchgängiger CAD/CAM-Systeme
- Rapid Prototyping, Rapid Tooling
- Werkstattsteuerung im Überblick
- Übersicht zu Kommunikationsstrukturen in CAD/CAM-Systemen

Montagetechnik und -steuerung

- Einführung in die Montageautomatisierung
- Funktionsmodule der Montage-(Demontage-) Technik
- Mechanische Fügeeinrichtungen und deren Prozesssteuerung
- Sensoren (elementare Sensoren, Kraftmomentsensoren, Grundlagen der Bildverarbeitung)
- Technische und organisatorische Steuerung von Montagesystemen
- Aufbau, Funktionsweise von speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), textuelle und grafische Programmiersprachen für SPS nach IEC 1131-3
- Koordination, Kommunikation bei verteilten Steuerungen in der Montageautomatisierung, Signalübertragung und Datenaustausch
- dezentrale Steuerungssysteme mit mobilen Datenträgern

5. Semester

Handhabungs- und Robotertechnik 2 V / 2Ü) / Rechnerunterstützte NC-Programmierung (2 V / 2 Ü)

Handhabungs- und Robotertechnik

- Einsatzplanung/Inbetriebnahme roboterisierter Arbeitseinheiten und -systeme;
- Struktur und Komponenten der Handhabungstechnik;
- Relevante Roboterkomponenten – Greiferführungsgetriebe, Greifer-/Effektorsysteme, Antriebe, Kraft- und Momentenübertragung, Sensorik, Steuerung;
- Programmiersysteme, -sprachen, Offline-Programmierung;

Rechnerunterstützte NC-Programmierung

- Steuerungsexterne und -interne Informationsflüsse, Produktionsinformatik;
- NC-Programmiermethodik und NC-Programmierung in der CAx-Umgebung;
- Rechnerunterstütztes NC-Programmiersystem-/problemorientierte Programmiersprachen, NC-Programmarchivierung und -verteilung (CNC, DNC, Schnittstellen);
- Flexible Fertigungsstrukturen (-Systeme, -Zellen, -Inseln); Kommunikation zwischen den Ausrüstungen (Schnittstellen, Lokale Netze, Datenbanken);

Übung: Roboter- und NC-Programmierung mit praktischer Durchführung im Versuchsfeld

6. Semester

Rechentechnisches Praktikum (6 P)

- Praktikum: 3D-Projektierung hybrider Arbeitssysteme mit ERGOPLAN;
- Praktikum: Diskrete ereignisorientierte Simulation bei der Fertigungsplanung mit ERGOSim, AutoMod;
- Praktikum: Erstellen rechnerinterner Modelle für die 3D-Visualisierung virtueller Bearbeitungszentren mit SolidWorks und EON-Studio;

Produkt und Produktionsprozess

- Produktionssystematik
- Produktentstehungsprozess
- Datenschnittstellen, Virtual Reality
- Rapid Prototyping
- Reverse Engineering
- Automatisierungskonzepte für die Fertigung
- Betriebsmittel, technologische Prozessketten
- Logistikkette, Produktionsorganisation
- Systemstrukturierung, Layoutgestaltung
- Industriebauwerk

Mikrofertigungstechnik

- Einführung in die Mikrofertigungstechnik
- Mikrouform-, Mikroumform- und Mikrozererteiltechnik
- Mikrozerspan- und Mikroabtragtechnik
- Mikrofügetechnik, Mikroschweiß- und Mikrolötverfahren
- Kleben, Mikroklebtechnik
- Oberflächentechnik, Schichttechnologie
- Mikromontage- und Handhabungstechnik
- Messtechnik im Mikrobereich
- Praktika zu den Fachgebieten
- Exkursion

Ringvorlesung INNO-BLECH

Die Vorlesung dient zur Weiterbildung und zum Gedankenaustausch sowie für die teilnehmenden Unternehmen zum Kennenlernen der Absolventen der TU Dresden.

Themen:

- Einführung in die Blechbearbeitung (LUT, TU Dresden),
- Projektmanagement (RKW Sachsen Chemnitz),
- Methode und Konstruktion von Blechwerkzeugen (Siebenwurst Werkzeugbau GmbH Zwickau),
- Prototyping für Blechumformung (EDAG Engineering und Design AG Eisenach),
- Serienwerkzeuge (AWEBA Werkzeugbau GmbH Aue),
- Standards im Werkzeugbau (Anchor Lamina GmbH Chemnitz),

- Maschinen der Umformtechnik (Müller Weingarten AG Weingarten),
- Presswerk mit Logistik (Volkswagen AG Wolfsburg),
- Qualitätssicherung (mcm Prüfsysteme GmbH Berlin),
- Verbindungstechnik bei Blechteilen (Eckold GmbH St. Andreasberg)

Präzisions- und Ultrapräzisionszerspanung

Theoretische Grundlagen

- zur Endbearbeitung maß- und formgenauer Bauteile mit Genauigkeiten bis in den Mikrometer- und Nanometerbereich

Verfahren und Technologien

- Schleifen, Honen, Läppen, Reiben, Räumen, Tiefbohren, Zirkularfräsen, Ultrapräzisionsdrehen, Superfinisch, Strömungsschleifen, Ultraschallschwingläppen, 3D-Fräsen und Schleifen, Drahtrennläppen, ID-Trennschleifen. Hochgeschwindigkeitszerspanung HSC.
- Multifunktionale- und Hybridverfahren: Schleifhärten, ultraschallunterstütztes Schleifen und Drehen, Hochfrequenzhonen, Warmzerspannung, elektrochemisches und kryogenes Schleifen.

Fertigungsbeispiele

- Schleifen von gehärteten Stählen, Verzahnungen (Wälzschleifen), Gewinden, Bohrungen, Wellen, Nockenwellen, Turbinenschaufeln, optische Oberflächen.
- Honen von Zylinder- und Hydraulikbohrungen. Fertigung von Getriebegehäusen und Si-Wafern für die Photovoltaik und Elektronik.
- Spanende Präzisionsbearbeitung von hochlegierten Stählen, Titanlegierungen, Konstruktionskeramik, Hartmetall, Glas, Gestein, Halbleitersilizium, Metall- und Keramikschäume, Diamant.

Vertiefung theoretischer Grundlagen am Beispiel des Verfahrens Schleifen

- Modellierung des Spanbildungsmechanismus, Verschleiß, Konditionieren, Selbstschärfung, duktiles Schleifen, Energieaufwand, Wärmebilanz, Kraft- und Leistungsberechnung, Schwingungen, Oberflächeneigenspannungen, Demagezone, dynamisches Auswuchten.

Belegaufgabe: Optimierung einer Schleiftechnologie nach den Kriterien Qualität, Produktivität und Kosten.

Praktikum: Einfluss der Schleiftechnologie auf den Eigenspannungszustand in der Oberflächenrandzone dynamisch beanspruchter Bauteile.

Mikrozerspanung, Abtragtechnik und Werkzeugkonstruktion

Mikrozerspanung

- Modellierung des Spanbildungsmechanismus im Mikrobereich
- Fertigung von Mikroformelementen und Mikrostrukturen durch Schleifen, Bohren, Drehen, Fräsen, Ultraschallschwingläppen
- Werkzeuge für die Mikrozerspanung
- Fertigungsbeispiele im Mikrobereich: Bohrungen, Nuten, Schlitze, Wellen, Verzahnungen, Düsen
- Praktikum: Ultraschallschwingläppen von Mikrobohrungen mit großem Aspektverhältnis in Konstruktionskeramik und gehärteten Stahl

Abtragtechnik (Makro- und Mikroabtragtechnik)

- Verfahren, Werkzeuge und Technologien für:
 - Thermisches Abtragen: Senk-, Planetär- und Drahterodieren, schwingungsüberlagertes
 - Erodieren (Hybridprozess)
 - Chemisches Abtragen: Tiefätzen, Entgraten, chemisch-mechanisches Schleifen und Läppen (Hybridprozess)
 - Elektrochemisches Abtragen: EC-Senken, EC-Schleifen (Hybridprozess)
 - Kombination: EDM-ECM
- Fertigungsbeispiele: Werkzeug- und Formenbau; komplizierte Formelemente mit großem Aspektverhältnis, hoher Kantenschärfe und Gratfreiheit; Innenkonturen, Hinterschneidungen, Einsenkungen, Düsen, Turbinenbau, Massereduzierung von Flugzeugbauteilen; schädigungsfreie Oberflächenrandzone; Mikroformelemente und Mikrostrukturen.
- Praktikum und Rechenübung: Funkenerodieren und EC-Senken

Werkzeugkonstruktion (Zerspan- und Abtragwerkzeuge)

- Verfahrens unabhängige Grundlagen der Werkzeugkonstruktion
- Werkzeuge für die Hochgeschwindigkeits- und Hochleistungszerspanung
- Multifunktionale, mechatronische und adaptionsfähige Werkzeuge mit integrierter Sensorik und Aktorik
- Schwingungsgedämpfte Werkzeuge
- Instandhaltung von Werkzeugen
- Übung: Konstruktion eines Sonderwerkzeuges für die Präzisionsbearbeitung von Bohrungen

Sonderverfahren der Fertigungstechnik (Fügetechnik und Montage)

- Fügeverfahren in der Luft- und Raumfahrt
 - Schweißen und Lötverbindungen
 - Kleben in der Luft- und Raumfahrt
 - Einsatzspektrum und -vorbereitung der Klebtechnik
 - Prozessketten und Systemlösungen bei der Flugzeugmontage
 - Arbeitsvorbereitung der Montage
 - Spezifische Alternativlösungen von Betriebsmitteln bei der Flugzeugmontage
 - Umbau von Passagier- zu Frachtflugzeugen
- Exkursion: Airbus Hamburg oder Dresden

Schweißbarkeit

Grundlagen der Schweißbarkeit: Schweißbarkeit der

- allgemeinen Baustähle,
- Feinkornbaustähle,
- niedriglegierte Stähle,
- hochlegierte Stähle.

Schweißnahtberechnung und -gestaltung

- Zeichnerische Darstellung von Schweißverbindungen, Nahtvorbereitung, schweißgerechte Gestaltung bei vorwiegend ruhend beanspruchten Konstruktionen,
- Dauerfestigkeit unterschiedlicher Verbindungen, typische Konstruktionslösungen,
- Gestaltungs- und Berechnungsbeispiele

Löttechnik

- Normung, Begriffssystematik, erweiterte Definitionen
- Prüfung von Lötverbindungen
- Unterschiede zwischen Buntmetallen und Stählen
- Löten und Schweißen von Aluminium
- Löten und Schweißen von Kupfer
- Fügen von keramischen Werkstoffen
- Hochtemperaturlöten
- Sonderfügeverfahren
- Löten im ingenieurwissenschaftlichen Wechselfeld

Laser und Plasmen in der Oberflächentechnik

- Physikalischen Grundlagen des Zustandes Plasma, der Plasmatechnik,
- Abhängigkeit eines Plasmas von der Dichte, Druck, Temperatur und der mittleren freien Weglänge,
- Charakterisierung eines Plasmas mittels Ionisierungsgrad,
- technisch nutzbare Plasmen/Feldfrequenzen,
- Niederdruck- und Hochdruckplasmen,
- Plasmaquellen,
- Anregungen mittels Hochspannung oder Laserstrahlung,
- Plasmaverfahren zum Beschichten, Strukturieren, Abtragen, Reinigen
- PVD/CVD-Verfahren,
- Laser-Oberflächentechnik zum Härten, Legieren und Dispergieren

Praktikum Lasersicherheits- und Laserverfahrenstechnik

- Gefahren für das Auge, Streu- und Sekundärstrahlung,
- Entstehung und Eigenschaften der Laserstrahlung,
- Spektralbereich technologischer Laser,
- Gefährdung und Eindringtiefe von Laserstrahlung,
- Aufbau von Lasereinrichtungen und -klassen und Unfallverhütungsvorschrift BGV B2,
- Einsatz der Laser in der Produktionstechnik,
- Persönliche Schutzmaßnahmen und organisatorischer Strahlenschutz,

- Nebenwirkungen der Laserstrahlung und maximal zulässige Bestrahlung (MZB), Prüfungsgespräch mit Zertifikat zur Lasersicherheitsfachkraft.

Statistische Methoden der Qualitätssicherung

Theoretische Grundlagen

- Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, Verteilung
- Parameter von Verteilungen
- Verteilungsfunktion und Dichtefunktion
- Modelle von Verteilungen und ihre Anwendungen
- Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten

Anwendung auf Messprozesse

- Messabweichungen und ihre Ursachen
- klassische Herangehensweise
- Bestimmung der Messunsicherheit nach GUM

Anwendung in der Qualitätslenkung

- Regelkarten
- Hypothesentest
- Regressions- und Korrelationsanalyse
- Prozessfähigkeitsberechnung
- Versuchsplanung

Werkzeugmaschinenseminar

Vorstellung und Diskussion werkzeugmaschinenrelevanter Problemstellungen aus:

- Lehre,
- aktuellen Aspekten der Entwicklung und Konstruktion,
- Forschung,
- Industrie.

Rechnerunterstützte NC-Programmierung

Einordnung der NC-Planung in die Fertigungsplanung und in Verfahrensketten. Kennenlernen grundlegender Möglichkeiten, Verfahren und Techniken zur NC-Programmierung. Erlernen von Fähigkeiten und Fertigkeiten zur NC-Planung und NC-Programmierung mit höheren Programmiersprachen, unter Einbeziehung der automatisierten Technologieplanung und in Verbindung mit objektorientierten Feature-Techniken.

- NC-Verfahrenskette
 - Überblick zur rechnerunterstützten NC-Planung und NC-Programmierung
 - Planungsschritte und methodisches Vorgehen bei der NC-Planung zur Erarbeitung von Fertigungsunterlagen und Informationen für automatisierte Fertigungseinrichtungen
 - Aufbau und Inhalt von NC-Programmiersystemen und NC-Programmiersprachen
 - Techniken und Funktionalitäten zur grafisch-interaktiven NC-Programmierung
 - Möglichkeiten zur Weiterverarbeitung von CAD-Daten über Standarddatenschnittstellen (CAD/NC-Kopplung)
 - Automatische Technologieplanung und Technologiedatenorganisation
 - Feature-Technologie (Feature-Typen, Feature-Erkennung, Feature-Mapping)
 - Bearbeitungssimulation
 - Methodisches Vorgehen bei der Entscheidungsfindung zur Systemauswahl
- Übung: Automatisierte NC-Planung und NC-Simulation mit Technologieunterstützung

3. Information zur Aus- und Weiterbildung

Ordnungen, Gesetze

Für das Studium bzw. die weiterführende Qualifizierungen an der Technischen Universität Dresden gelten folgende wichtige Ordnungen:

- Sächsisches Hochschulgesetz
- Studienordnung
- Diplomprüfungsordnung
- Praktikumsordnung
- Promotionsordnung
- Habilitationsordnung

Die aufgeführten Unterlagen sind auf den Internetseiten der Fakultät Maschinenwesen verfügbar.

Industriepraktikum

Mit dem Studium im Studiengang Maschinenbau ist der Nachweis eines Industriepraktikums verbunden (vor Beginn des Studiums sowie auch studienbegleitend). Insgesamt sind mindestens 26 Wochen nachzuweisen:

- Grundpraktikum: mindestens 6 Wochen, bis zum Abschluss der Diplomprüfungen
- Fachpraktikum: mindestens 20 Wochen, bis zum Beginn der Diplomarbeit

In der aktuellen Praktikumsordnung ist ausgewiesen, welche Tätigkeitsarten in welchem Umfang nachzuweisen sind.

Eine Berufsausbildung sowie berufliche Tätigkeit, eine technische Ausbildung bei der Bundeswehr, ein Auslandspraktikum sowie ein Praktikum in industrienahen Instituten kann als Praktikums-tätigkeit anerkannt werden. Die Anerkennung ist generell beim Praktikantenamt zu beantragen.

Umfangreiche Praktikumsangebote liegen bei den Professuren der Institute sowie beim Praktikantenamt vor.

Die Erarbeitung der Interdisziplinären Projektarbeit (eine zu erbringende Studienleistung) kann während des Industriepraktikums erfolgen. Da die Projektarbeit von einem Hochschullehrer auszugeben und zu betreuen ist, ist eine entsprechende Abstimmung zwischen dem Unternehmen und dem Hochschullehrer notwendig. Bei den Praktikumsangeboten der Professuren (in der Regel verbunden mit laufenden Forschungsprojekten) ist diese Abstimmung gegeben. Bei Praktikumsangeboten direkt aus der Industrie wird die Betreuung aber auch nach Anfrage meist ermöglicht, wenn die Projektarbeit für die Professur von wissenschaftlichem Interesse ist.

Hochschulwechsel, Auslandsaufenthalte

Teile des Studiums können an anderen Hochschulen und im Ausland absolviert werden. Zu diesem Zweck kann der Student eine Beurlaubung beantragen. Diese hat schriftlich bis Ende der Rückmeldefrist vor Beginn des neuen Semesters zu erfolgen. Auch eine Doppelimmatrikulation ist möglich, wenn der Student schon an einer anderen Hochschule studiert hat bzw. studieren möchte.

Das Praktikum oder Teile davon können im Ausland absolviert werden. Besonders geeignet dafür ist das Fachpraktikum. Anlaufpunkt für Aufenthalte im Ausland ist an der TU Dresden das Akademische Auslandsamt.

Auf der Internetseite des Akademischen Auslandsamtes der TU Dresden sind alle Hinweise zur Vorbereitung eines Auslandsaufenthaltes sowie zu möglichen Förderprogrammen zur Finanzierung (z.B. Erasmus/Socrates) zusammengefasst. Neben der Beantragung einer Förderung besteht häufig bei großen Firmen mit ausländischen Standorten (z.B. Bosch,

Siemens usw.) die Möglichkeit, sich für ein bezahltes Praktikum zu bewerben. Durch die Professuren können häufig Kontakte dazu vermittelt werden.

Studentische Hilfskräfte

Studentische Hilfskräfte (SHK) sind eine der Säulen in der Lehre und Forschung jeder Universität. Bis maximal 19 Wochenstunden darf ein Student als SHK arbeiten.

Tätigkeiten für SHK sind in der Lehre:

- Betreuung von Praktikumsversuchen
- Vorbereitung von Praktika durch Bereitstellung von Proben und Versuchseinrichtungen
- Vorbereitung von Übungen bis zur selbstständigen Durchführung von Übungen

in der Forschung:

- Beschaffung, Sammlung und Aufbereitung von Fachliteratur
- Vorbereitung und Durchführung von Versuchen unter Anleitung
- Durchführung von Messreihen
- Mithilfe bei der (rechnerunterstützten) Auswertung von Versuchen
- Rechnerunterstützte Projektierung und Simulation

Studentische Hilfskräfte legen mit ihrer Tätigkeit bereits den Grundstein für ihre spätere Karriere, sie

- lernen frühzeitig den Umgang mit der Fachliteratur und ihre Nutzung für Lehre und angewandte Forschung,
- erkennen zeitiger als andere Studenten die Bedeutung des erworbenen Wissens für ihren späteren Beruf,
- erwerben sich praktische Fertigkeiten im Umgang mit "High-Tech-Versuchsanlagen" und Geräten einschließlich Computertechnik, kommen frühzeitig mit Firmen und Firmenvertretern, auch aus dem Ausland, in Kontakt und können damit ihren Übergang in die Industrie langfristig vorbereiten.

Die notwendigen Mittel werden von der Universität zur Verfügung gestellt (Lehre) oder kommen aus "Drittmittelprojekten" (Forschung).

Auskünfte erteilt jede Professur bzw. wirbt für Aufgaben mit ihren Aushängen.

Zusätzliche Bildungsangebote

Für den künftigen fachlichen Einsatz wie auch für die bevorstehenden Bewerbungen in mittelständischen und größeren Unternehmen ist es förderlich, zusätzliche Fachzertifikate zu erwerben. Aktuelle Informationen zum Inhalt sowie zu den Bewerbungsmodalitäten sind auf den Internetseiten der jeweiligen Lehrstühle zu finden. Folgende zusätzlichen Angebote bestehen u.a.:

- Europäischer Schweißfachingenieur - Lehrstuhl Fügetechnik und Montage
- Praktikum Schweißtechnik - Lehrstuhl Fügetechnik und Montage
- Lasersicherheitsfachkraft – Lehrstuhl Laser- und Oberflächentechnik
- Lasersicherheitsfachkraft für die Laserverfahrenstechnik – Lehrstuhl Laser- und Oberflächentechnik
- MTM-Ausbildung – Lehrstuhl Fügetechnik und Montage
(MTM ist ein Instrument zur Beschreibung, Strukturierung, Gestaltung und Planung von Arbeitssystemen mittels definierter Prozessbausteine. Zahlreiche Unternehmen wenden MTM als Methode in der Prozessplanung an, z.B. Airbus Deutschland GmbH, Audi AG, Robert Bosch GmbH)

Promotion und Habilitation

Für Studenten mit sehr guten Studienergebnissen besteht die Möglichkeit mit der Promotion und der Habilitation eine weitergehende wissenschaftliche Qualifikation zu erwerben und nachzuweisen.

4. Lehr-, Forschungs- und Arbeitsgebiete

Professuren und Arbeitsgruppen der Produktionstechnik im Überblick

Institut für Formgebende Fertigungstechnik

Umform- und Urformtechnik

Geschäftsführender Direktor des Institutes für
Formgebende Fertigungstechnik
Prof. Dr.-Ing. Volker Thoms
Stellvertreter: Dr.-Ing. Karsten Krüger
Tel.: (0351) 463 33371
Fax: (0351) 463 37014
Sekretariat: Frau Höntsch
Oberassistent: Dr. Krüger

Produktionsautomatisierung, Zerspan- und Abtragtechnik

Leiter: Priv.-Doz. Dr.-Ing.habil. Andreas Nestler
Prof. (i.R.) Dr.-Ing.habil. Dieter Fichtner
Prof. (i.R.) Dr.-Ing.habil. Klaus Künanz
Tel.: (0351) 463 37088
Fax: (0351) 463 37159
Sekretariat: Frau Gatsche
WM: Dipl.-Ing. Hoffmann

Institut für Oberflächen- und Fertigungstechnik

Laser- und Oberflächentechnik

Direktor des Instituts für Oberflächen- und
Fertigungstechnik
Prof. Dr.-Ing. habil. Eckhard Beyer
Stellvertreter: Prof. Dr.-Ing. Ulrich Günther
Tel.: (0351) 463 31993
Fax: (0351) 463 37755
Sekretariat: Frau Petermann

Fax: (0351) 463 37249

Sekretariat: Frau Kürsten
Oberassistent: Dipl.-Ing. Zschetzsche
WM: Dipl.-Ing. Schnick
Dipl.-Ing. Johné

Fügetechnik und Montage

Studienrichtungsleiter
Prof. Dr.-Ing. habil. Uwe Füssel
Stellvertreter: Dr.-Ing. Volkmar Flemming
Tel.: (0351) 463 34615

Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung

Prof. Dr.-Ing. habil. Hartmut Weise
Tel.: (0351) 463 34355
Fax: (0351) 463 37138
Sekretariat: Frau Jähnig

Institut für Werkzeugmaschinen und Steuerungstechnik

Werkzeugmaschinenentwicklung

Direktor des Institutes für Werkzeugmaschinen
und Steuerungstechnik
Prof. Dr.-Ing. habil. Knut Großmann
Tel.: (0351) 463 34358
Fax: (0351) 463 37073
Sekretariat: Frau Häusler
WM: Dr.-Ing. Kauschinger
Dipl.-Ing. Brzezinski

AG Vorrichtungskonstruktion
Dipl.-Ing. Gunter Brzezinski
Tel.: (0351) 463 35087

Labor- und Versuchsfeldverbund Ku-Bau

Meister Jens Ertel
Tel.: (0351) 463 34174 und 463 3344

AG Steuerungstechnik

Dr.-Ing. Bernd Kauschinger
Tel.: (0351) 463 33703

Institut für Technische Logistik und Arbeitssysteme / weitere Einrichtungen

Technische Logistik

Prof. Dr.-Ing.habil. Hans-Georg Marquardt
AG Fabrikplanung
Doz. Dr.-Ing.habil. Jürgen Fröhlich
Prof. (i.R.) Dr.-Ing.habil. Roland Koch
Tel.: (0351) 463 34345
Fax: (0351) 463 32485
Sekretariat: Frau Schulz
WM: Dr.-Ing. Völker

Tel.: (0351) 463 33327

Fax: (0351) 463 37283

Sekretariat: Frau Kühnast

CIMTT Zentrum für Produktionstechnik und Organisation

Koordinatorin: Dipl.-Ing. Gritt Ott
Tel.: (0351) 463 33265

Arbeitswissenschaft

Prof. Dr.-Ing. Martin Schmauder

Labor- und Versuchsfeldverbund Zeu-Bau

Dipl.-Wi.-Ing. (FH) Lars Gladrow
Tel. (0351) 463 34760 / 3474

Professur Umform- und Urformtechnik

Grundlagen der Umform- und Zerteiltechnik

- Theoretische und experimentelle Formänderungs- und Spannungsermittlung, u.a. Visio-plastizität, Grenzformänderung,
- Primärdatenermittlung für die numerische Simulation, Werkstoffkennwertermittlung, flächenbezogene Rückfederung.

Prozessgestaltung, -optimierung, -simulation und -planung

- Umformen und Zerteilen von Dick-, Fein- und Dünoblech,
- Methodenplanung,
- Schneid- und Umformeinheit – Fertigungsprozessgestaltung
- Multifunktionale Blechteile,
- CNC-Schneiden von flachen Halbzeugen, Zuschnitt- und Verfahrwegoptimierung, Auftragsplanung, informationstechnische Kopplung und Abstimmung mehrerer CNC-Bearbeitungsmaschinen.

Ausgewählte Problemstellungen

- Mikroumform-, -umform- und -zerteiltechnik,
- Hochgeschwindigkeits- und Hochleistungsverfahren.

Technologische Einsatzflexibilität durch funktionelle und konstruktive Optimierung von Maschine und Werkzeug

- maschinelle Programmierung unter Beachtung verfahrensspezifischer Besonderheiten,
- Optimierung der Maschineneinstellparameter beim Umformen,
- Technologieprozessor für Bearbeitungswissen und -strategien,
- DNC- und WOP-Betrieb.

Umformwerkzeuge

- mechanische und thermische Beanspruchung,
- Festigkeit und Verschleiß,
- CAD/CAM – Formwerkzeuge,
- Low cost Werkzeuge (Laminatwerkzeuge),
- Werkzeuge aus Kunststoff.

Qualitätssicherung

- Eingangs- und Inprocesskennwertermittlung,
- Verifizierung der numerischen Simulation,
- Ermittlung von Maschinenkennwerten unter verfahrensrelevanter Lastvorgabe.

Fügen durch Umformen

- Umformende Fügeverfahren mit und ohne Hilfsfügeteile zum Verbinden von metallischen und nichtmetallischen Teilen (Stanznieten mit Voll und Halbhohlniet, ein- und mehrstufiges Druckfügen von beschichteten Stahl- und Aluminiumblechen),
- Ermittlung der Verbindungsfestigkeit (statische, zyklische Scher- und Kopfzugfestigkeit),
- Prozessgestaltung und Prozessüberwachung (Optimierung der Werkzeugaktivelemente, Weg- und Kraftsteuerung).

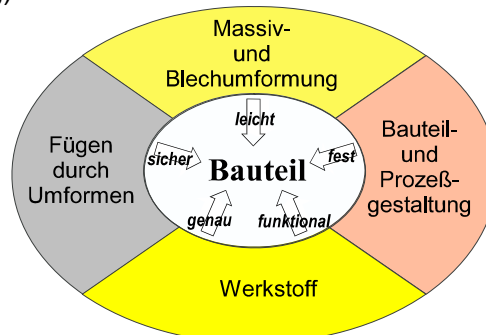


Bild 2: Lehr-, Forschungs- und Arbeitsgebiete der Umform- und Urformtechnik

Arbeitsgruppe Produktionsautomatisierung, Zerspan- und Abtragtechnik

Reverse Engineering, Rapid Prototyping und Rapid Product Development

- Prozesskette Produktentwicklung, Fertigung von Modellen, Prototypen, Mustern
- Digitalisieren von Freiformflächen, Verarbeitung von Digitalisierdaten
- Generative Fertigungsverfahren, Folgeprozesse

Fertigungsplanung, NC-Technik und Fertigungsprozesse

- NC-Planung und NC-Programmierung, virtuelle Bearbeitungszentren und -prozesse
- NC-Technik und NC-Bearbeitung, 3D-Visualisierung, Mehrachssteuerung
- Technologiedatenmanagement, intelligente Softwaretechnologien

Bearbeitung komplizierter Bauteile und schwer zerspanbarer Werkstoffe

- Fertigung von Freiformflächen durch funktionale 5-Achs-NC-Fräsbearbeitung
- Herstellung von Wafern mit innovativen Fertigungsverfahren
- Herstellung von Werkzeugen und Formen aus Sonderwerkstoffen

Mechatronisierung und Prozessadaptronik

- Steuerungskomponenten, CNC-Software
- Werkzeug- und Prozessüberwachung
- Grenzwertorientierte Prozessführung

Hochleistungswerkzeuge und innovative Fertigungsverfahren

- Komplexe Diagnose neuer Zerspanwerkzeuge und Hartstoffbeschichtungen
- Intelligente Werkzeuge und Hochleistungswerkzeuge
- Technologieentwicklung und -erprobung, Verfahrensoptimierung, Hybridverfahren
- Hochgeschwindigkeits- und Hochleistungszerspanung, hybride Prozesse
- Umweltschonende Prozesse, Trockenbearbeitung, Minimalmengenschmierung

Mikro-, Präzisions- und Ultrapräzisionsbearbeitung

- Mikrobearbeitung durch spanende und abtragende Verfahren, Senk- und Drahtrodieren
- Ultrapräzisionsbearbeitung von Halbleitersilizium und Konstruktionskeramik

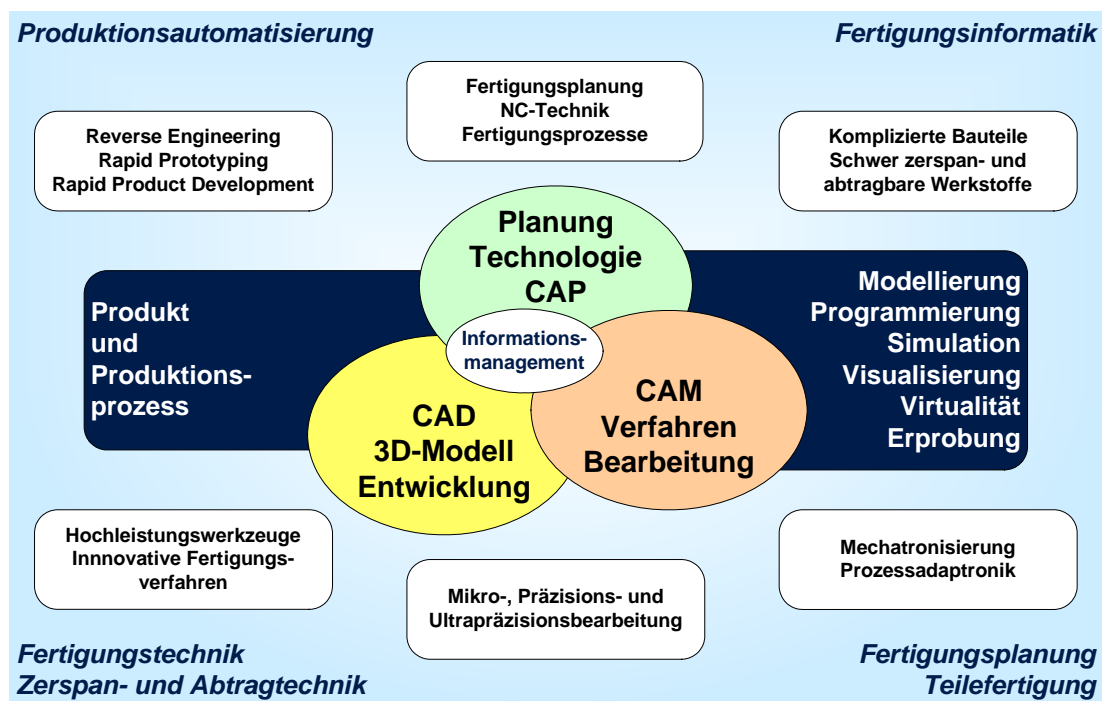


Bild 3: Lehr-, Forschungs- und Arbeitsgebiete der Produktionsautomatisierung, Zerspan- und Abtragtechnik

Professur Füge- und Montage-technik

Kombinierte Fügeverbindungen

- Fügestellenanalyse, Press-Presslötverbindungen, Generieren neuer kombinierter Fügeverbindungen

Schweißtechnik

- Lichtbogenschweißen, Hybridschweißen (Laser + Lichtbogen, Lichtbogen + Plasma), Plasmaschweißen, Widerstandsschweißen

Klebtechnik

- Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen, Verarbeiten von Klebstoffen, Festigkeit und Beständigkeit von Klebverbindungen

Thermisches Spritzen

- Plasma-Laser Hybridspritzen, Plasmaspritzen von Lot, Plasmaspritzen wärmedämmender Schichten

Löttechnik

- Weich-, Hart- und Hochtemperatlöten, Lichtbogen- und Plasmalöten

Schraubtechnik

- Geometrische Untersuchungen beim automatischen Schrauben, Simulation von Einschraubvorgängen

Planung, Rationalisierung und Optimierung von Montage- und Demontageprozessen

- Montage-, demontage- und recyclinggerechte Produktgestaltung – Analyse der Produkt- und Prozessstruktur
- Zeit- und Kapazitätsanalysen sowie statische Bewertung

Simulation und Optimierung im Rahmen der Füge- und Montageplanung

- Simulation von fuge-technischen Prozessen zur Verfahrensoptimierung
- Ergonomiesimulation zur Arbeitsplatzgestaltung
- Materialflussoptimierung zur dynamischen Bewertung komplexer Montageanlagen

Planung und Einsatzvorbereitung von Montage- und Handhabungstechnik

- Modulare Füge- und Montagetechnik sowie deren technische Steuerung
- Simulation von Roboter- und Handhabungssystemen
- On- und Offline-Programmierung von Roboter- und Handhabungssystemen

Montageorganisation

- Arbeitsorganisation in der Montage im Bezug zur Arbeitsplatz- und Systemgestaltung

Durchführung von Beratungsleistungen und Konsultationen zu schweißtechnischen Produkten (Gutachten), Fügeverfahren sowie Montageprozessen und –systeme

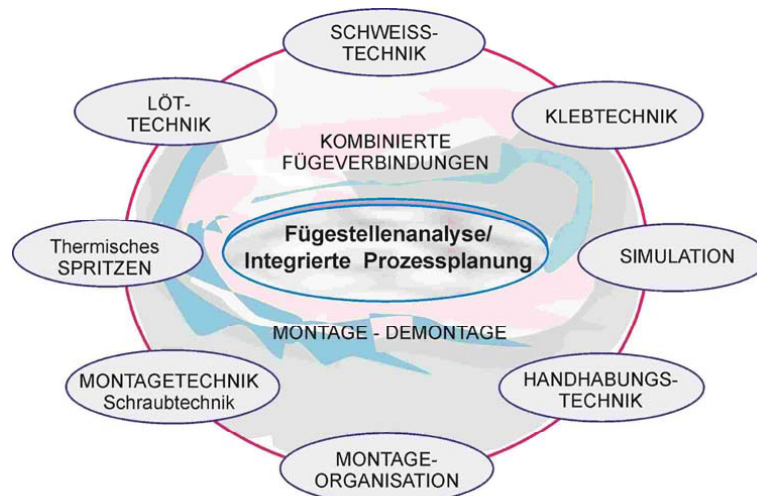


Bild 4: Lehr-, Forschungs- und Arbeitsgebiete der Füge- und Montage-technik

Professur Laser- und Oberflächentechnik

in Zusammenarbeit mit Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik (IWS)

Oberflächentechnik

Bearbeitungsverfahren an Oberflächen:

- Reinigen/Abtragen,
- Glätten/Polieren,
- Strukturieren,
- Oberflächengestaltung

und Randschichten:

- Härten,
- thermo-chemische Randschichtveränderungen

Schichttechnik

- Pulverbeschichtung,
- CVD-Technik,
- PVD-Technik,
- Plasmatechnik,
- Spritztechnik,
- Randschichttechnik,

Klebertechnik

- Klebflächenvorbehandlung mit Laser-/Plasmatechnik,
- Prozessauslegung,
- Simulation,
- Systemtechnik,

Lasertechnik

- Lasersysteme,
- Anlagen- und Prozesssimulation,
- Laserschneiden,
- Laserschweißen,
- Hybridverfahren,
- Mikrobearbeitung,

Messtechnik

- Optische Messtechnik,
- Prozessmesstechnik,
- Plasmaanalyse,
- Charakterisierung von Oberflächeneigenschaften,
- Positionserkennung,
- Nahtverfolgung,
- Lasermesstechnik,
- Spektroskopie,

Fertigungsgestaltung

- Produktionsplanung für Oberflächenverfahren,
- Fertigungsgestaltung incl. Prozessüberwachung und -regelung,
- Qualitätssicherung.

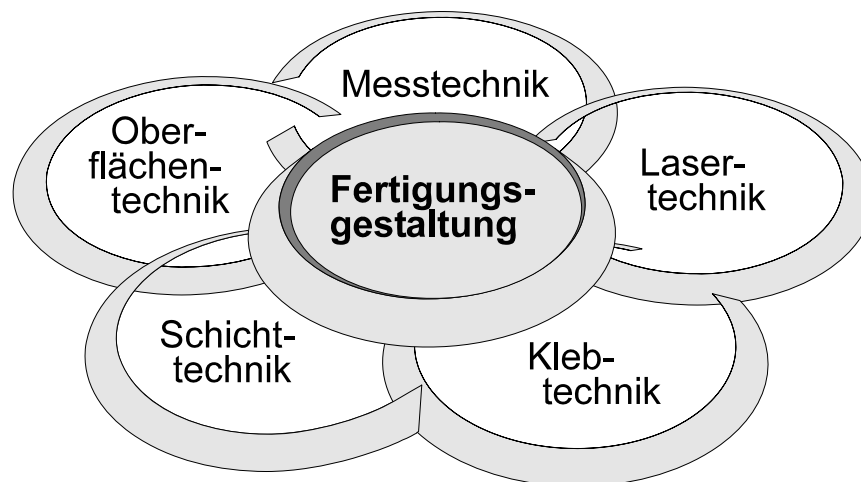


Bild 5: Lehr-, Forschungs- und Arbeitsgebiete der Laser- und Oberflächentechnik

Professur Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung

Wissensgebiete

- Grundlagen der Fertigungsmesstechnik, der Längenmesstechnik und des Austauschbaus
- Messgeräte der Fertigungsmesstechnik, Handmessgeräte, Lehren und Messmaschinen
- Gewindemesstechnik:
Gewindearten, Gewindegeometrie, Verfahren der Gewindemessung und Messmittel
- Verzahnungsmesstechnik:
Verzahnungstoleranzen, Zahnradmessung, spezielle Messmittel
- Form und Lage Messtechnik:
Zeichnungseintragung, Toleranzen, Soll-Ist-Vergleich, Messgeräte und -verfahren
- Spezielle Messaufgaben, Oberfläche:
Grundlagen, Kenngrößen, Messverfahren, Messgeräte
- Methoden und Werkzeuge zur Qualitätssicherung:
- Statistische Grundlagen, Toleranz, Messfehler, Fehlerfortpflanzung, Messunsicherheit
- Koordinatenmesstechnik:
mathematische Modelle, Besteinpassung und Ausgleichsrechnung
taktile und optische Messverfahren
Taster, Sensoren, optische Systeme

Auftragsleistungen

- Auftragsforschung, Industrieberatung
- Prüfaufträge, Gutachten, Produktionsanalyse

Dienstleistungen

- Prüfmittelüberwachung nach VDI VDE DGQ 2618
- Form- und Lagemessung, Profilmessung
- Oberflächenmesstechnik
- Optische 2-D-Koordinatenmesstechnik
- Taktile 3-D-Koordinatenmesstechnik

Ausbildung

Grundlagen der Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung mit anspruchsvollem Fachpraktikum.

Vertiefung auf dem Gebiet der industriellen Messtechnik in folgenden Teilfächern:

- Messsysteme der industriellen Fertigung
- Multisensor-Koordinatenmesstechnik
- Statistische Methoden zur Qualitätssicherung

Eine breite Grundlagenausbildung in Kombination mit fachspezifischen Praktika und der Befähigung zum ingenieurmäßigen Denken führt zum "Begreifen" technischer Zusammenhänge weit über messtechnische Aufgabenstellungen hinaus. Unterstützend gibt es eine Reihe von 9 an der Professur geschaffenen Lehrbriefen.

Professur Werkzeugmaschinenentwicklung

Entwicklung und Konstruktion von Maschinen

- Rechnereinsatz / Integration Gestaltung und Berechnung
- Entwicklungsbeispiele: Präzisionsdrehmaschine, Hexapod für Handlingaufgaben

Entwicklung und Untersuchung von Maschinenkomponenten

- Ganzmetall-Membranausgleichskupplung
- Magnetorheologische Kupplungen
- Linearachsen mit Profilschienenführungen und Kugelgewindtrieb
- Vorschubachsen mit Piezostapelaktoren
- Gelenke

Neue Maschinenkonzepte (Parallelkinematiken)

- Aufbauvarianten
- Arbeitsraum-Berechnung
- Bewegungstransformation und -qualität
- Kalibriermethoden

Thermische Verformungen

- Thermische Zustandsmodelle
- Temperaturfeld-Berechnung
- Thermische Verformungen
- Verformungstransformation an die Schnittstelle
- Kompensation der thermisch bedingten Verlagerungen
- Thermik am bewegten Wälzkontakt

Simulation

- Virtuelle Werkzeugmaschine
- Antriebs- und Bewegungssysteme
- Dynamik der Umformmaschinen
- Geregelt Bahnschleifprozesse
- Prognose und Bewertung von Lärm- und Schwingungssituation

Maschinennahe Steuerungs- und Regelungstechnik

- Integrierte Steuerungsapplikation
- Modellbasierte Konzepte
- ACC-Bahnschleifen
- Bedienerfreundliche Drehmaschinensteuerung
- Hexapod-Steuerung
- SPS
- Schnittstellengestaltung

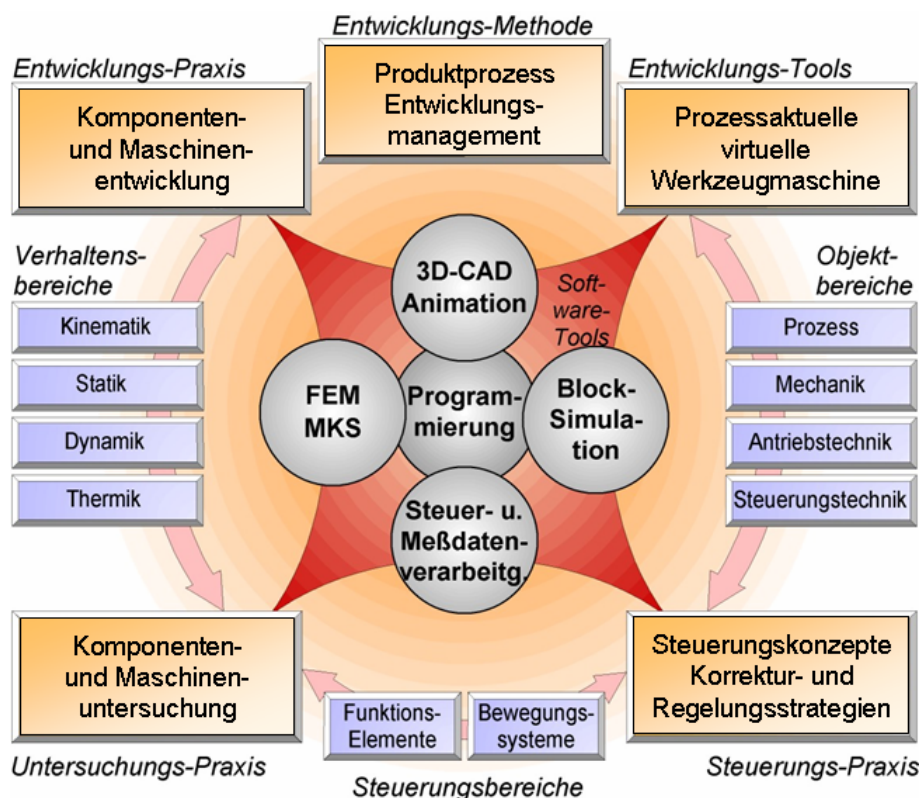


Bild 6: Lehr-, Forschungs- und Arbeitsgebiete Werkzeugmaschinen und Steuerungstechnik

Arbeitsgruppe Fabrikplanung

Methoden, Datenmodelle und Tools für die integrierte Produkt-, Prozess- und Fabrikgestaltung, für Produktionsprozesse und für die Fabrikationsoptimierung:

- Methoden, Daten, Modelle, Rahmenmethodik,
- Produktionssystem-Entwicklung, -gestaltung, -veränderung,
- angepasste Referenzmodelle für die virtuelle Produktionsprozessplanung, Fabrikplanung und Fabrikökologie, Module für die Produktionsplanung OVF - Offene virtuelle Fabrik,
- Tools für offene Systeme der Fabrikplanung und Produktionssystementwicklung; kompatible Werkzeuge zu offenen Referenzmodellen; VR-Planung der Fabrik mittels CAFD-System (Computer Aided Factory Design), Industriebau, Haus- und Versorgungstechnik, Facility Management,
- Strukturierung und Dimensionierung der integrierten Produkt-, Prozess- und Fabrikgestaltung; Methoden und Datenmodelle für die Neuausrichtung der Fabrik (Großunternehmen sowie kleine- und mittelständische Unternehmen),
- Leistungsmesssystem für die Neuausrichtung der Fabrik und der Produktionsprozessgestaltung; Kennzahlensystem, Messkriterien, Bewertung von Wertschöpfungs-, Prozess- und Logistikketten,
- umweltgerechte Fabrikplanung, Fabrikökologie und Entsorgungslogistik; nachhaltige, ökologische Unternehmensentwicklung; organisatorische Voraussetzungen, Projektierungsinstrumentarien; Abfallwirtschaft im Unternehmen, Entsorgungslogistik; Standort und Umwelt, Standort und Genehmigungsplanung; Projektierung ökologisch orientierter Ver- und Entsorgungslösungen in der metallverarbeitenden Industrie, ausgewählte Recycling-Prozesse; umweltrelevante Einflussfaktoren bei der Layoutgestaltung; rechnergestützte Lösungen für fabrikökologische Aufgaben; Umweltmanagementsystem/ Öko-Audit,
- Studienmaterialien für die Ausbildung im Fachgebiet „Fabrikplanung und Produktionsprozessgestaltung“ einschließlich Technischer Produktionslogistik und exemplarischen Fallbeispielen der Projektumsetzung in der Industrie,
- Dokumentation zur Weiterbildung „Beschleunigte Produktionsanläufe sowie Produkt-, Prozess- und Fabrikwandlungsfähigkeit“.



Bild 7: Lehr-, Forschungs- und Arbeitsgebiete der Fabrikplanung und Produktionsorganisation

Laboratorien, Werkstätten und Ausrüstungen

Für die Durchführung einer effizienten Lehre und Forschung sind gut ausgerüstete Laboratorien unabdingbar. Die Professuren verfügen über Labore und Ausrüstungen in den Gebäuden Zeuner-Bau, Kutzbach-Bau, Berndt-Bau und Sachsenberg-Bau, u.a.:

- Schweiß- und Kleblabor,
 - Messtechniklaboratorien,
 - Zerspan- und Abtragtechniklaboratorien,
 - Umformtechniklaboratorien,
 - Strahltechniklabor (Laser-, Wasser- und Plasmatechnik),
 - Montage- und Demontagezentrum,
 - Projektierungslabor,
 - Rapid-Prototyping-Labor (ThermoJet-Anlage, Vakuumgießanlage)
-
- Lasertechnikum,
 - Oberflächen- und Plasmaspritztechnikum,
 - Dünnschicht und Nanometerlabore,
- } Labore in Kooperation mit dem IWS
-
- Rechnerkabinette.

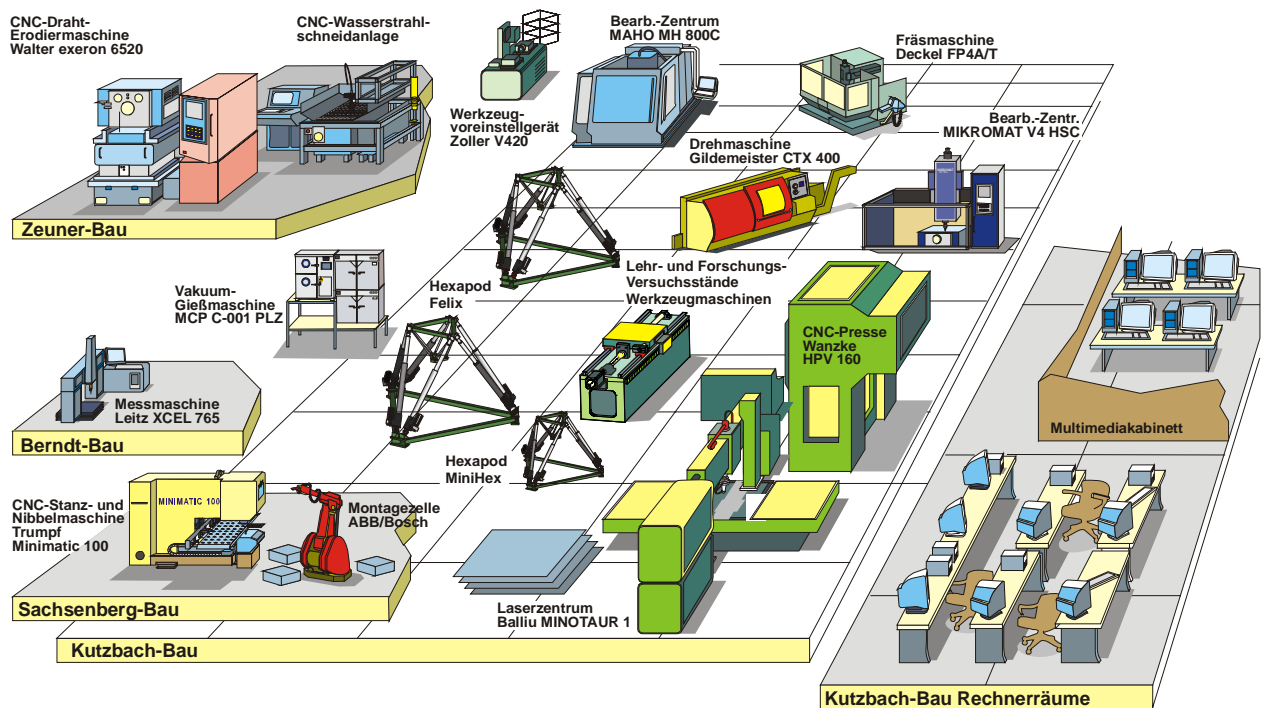


Bild 8: Labore, Werkstätten und ausgewählte Ausrüstungen

5. Hinweise für Besucher

