

AMTLICHE MITTEILUNGEN

VERKÜNDUNGSBLATT DER UNIVERSITÄT PADERBORN AM.UNI.PB

AUSGABE 184.16 VOM 10. AUGUST 2016

VIERTE SATZUNG ZUR ÄNDERUNG DER PRÜFUNGSORDNUNG FÜR DEN MASTERSTUDIENGANG MASCHINENBAU DER FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN

VOM 10. AUGUST 2016

**Vierte Satzung zur Änderung der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Maschinenbau
der Fakultät für Maschinenbau an der Universität Paderborn**

vom 10. August 2016

Aufgrund des § 2 Absatz 4 und des § 64 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16. September 2014 (GV.NRW. S. 547) hat die Universität Paderborn die folgende Satzung erlassen:

Artikel I

Die Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Maschinenbau an der Universität Paderborn in der Fassung der Änderung und Neufassung vom 29. November 2013 (AM.Uni.Pb. 92.13), zuletzt geändert durch Satzung vom 22. Dezember 2015 (AM.Uni.Pb. 117.15), wird wie folgt geändert:

1. In § 14 Abs. 2 wird als Nr. 8 die Vertiefungsrichtung „Leichtbau mit Hybridsystemen“ aufgenommen.
2. Der Anhang A.1 wird wie folgt geändert:
 - a) Bei der Tabelle „Vertiefungsrichtungen“ wird die Vertiefungsrichtung „Leichtbau“ angefügt.
 - b) Bei der Tabelle „Wahlpflichtmodule“ wird das Modul „Chemie und Physik von Leichtbaumaterialien“ angefügt.
 - c) Bei der Tabelle „Wahlpflichtmodule“, wenn die Vertiefungsrichtung Ingenieurinformatik gewählt wird, werden die Module „Werkstoffliche und strukturelle Leichtbauprinzipien“, „Leichtbaugerechte Produktions- und Fertigungstechnik“ und „Chemie und Physik von Leichtbaumaterialien“ angefügt.
3. Der Anhang A.2 wird wie folgt geändert:
 - a) Unter 1 „Studienverlaufsplan und Leistungspunktesystem für den Masterstudiengang Maschinenbau“ wird bei der Tabelle „Vertiefungsrichtungen“ die Vertiefungsrichtung „Leichtbau“ eingefügt.
 - b) Unter 1 „Studienverlaufsplan und Leistungspunktesystem für den Masterstudiengang Maschinenbau“ wird bei der Tabelle „Wahlpflichtmodule“ das Modul „Chemie und Physik von Leichtbaumaterialien“ eingefügt.
 - c) Unter 1 „Studienverlaufsplan und Leistungspunktesystem für den Masterstudiengang Maschinenbau“ werden bei der Tabelle „Wahlpflichtmodule“, wenn die Vertiefungsrichtung Ingenieurinformatik gewählt wird, die Module „Werkstoffliche und strukturelle Leichtbauprinzipien“, „Leichtbaugerechte Produktions- und Fertigungstechnik“ und „Chemie und Physik von Leichtbaumaterialien“ eingefügt.
 - d) Nr. 3 Basismodule wird wie folgt geändert:
 - a. In Modul 3.1.2 „Verfahrenstechnische Anlagen“ wird in Nummer 1 bei der Lehrveranstaltung „Produktanalyse“ „Ü1“ durch „P1“ ersetzt.
 - b. In Modul 3.2.1 „Kunststofftechnik“ wird in Nummer 1 die Lehrveranstaltung „FEM in der Werkstoffsimulation“ durch „Fügen von Kunststoffen“ ersetzt.
 - c. In Modul 3.2.2 „Werkstoffe und Oberflächen“ wird in Nummer 1 die Lehrveranstaltung „Lacksysteme 1“ durch „Korrosion und Korrosionsschutz“ ersetzt.
 - d. In Modul 3.4.2 „Angewandte Mechanik“ wird in Nummer 10 als Modulverantwortlicher „H. A. Richard“ durch „G. Kullmer“ ersetzt.
 - e. Nach Modul 3.6.2 „Werkstoffmechanik“ werden die neuen Module 3.7.1 „Werkstoffliche und strukturelle Leichtbauprinzipien“ und 3.7.2 „Leichtbaugerechte Produktions- und Fertigungstechnik“ eingefügt:

3.7.1 Werkstoffliche und strukturelle Leichtbauprinzipien

Werkstoffliche und strukturelle Leichtbauprinzipien						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M104.6213	360 h	12	1.-4. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Leichtbau 1		L.104.25240	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Aufbau technischer Werkstoffe		L.104.23220	V2 P1, SS	45 h	75 h
	FEM in der Werkstoffsimulation		L.104.22221	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden können Prinzipien des Leichtbaus auf konkrete Problemstellungen anwenden. Dazu gehört eine ganzheitliche Betrachtung insbesondere der Aspekte „Konstruktion und Auslegung“ sowie der „Werkstoffe“ hybrider Strukturen. Im Bereich der „Konstruktion und Auslegung“ können vertiefend insbesondere Inhalte hinsichtlich höchsteffizienter, numerisch unterstützter Auslegungskonzepte (Konzept der Finite-Element-Methode) sowie exemplarisch deren praktischer Bezug erlernt werden. Der Aufbau technischer Werkstoffe als weitere entscheidende Säule des Leichtbaus wird ebenfalls vertiefend betrachtet. Hierbei werden ausgehend von den grundlegenden Eigenschaften von Festkörpern der innere Aufbau und die Oberflächeneigenschaften abgeleitet. Ziel ist es hierbei, die Studierenden in die Lage zu versetzen, aufgrund der Kenntnis der relevanten physikalischen Phänomene das Potential aber auch die Grenzen für den Einsatz extrem belasteter Werkstoffe und deren Beschichtungen richtig abschätzen zu können.</p> <p>Die Studierenden können selbstständig oder im Team den Gedanken des Leichtbaus als einen wesentlichen Optimierungsschritt aufnehmen und die damit verbundene werkstoffliche und strukturelle Herangehensweise in die Produktschaffens- und Überarbeitungsphase einbringen.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>Leichtbau I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturleichtbau: Leichtbau-Prinzipien, Strukturentwurf, Versteifungen, Sicken; Verbundbauweisen • Stoffleichtbau: Werkstoffe; Werkstoffkennwerte, Fertigungsverfahren • Betrachtung des Balkens als grundlegendem Konstruktionselement: <ul style="list-style-type: none"> - Normalkraft-, Biege- und Temperaturbeanspruchung - Querkraft-, Torsionsbeanspruchung - Verformungen <p>Aufbau technischer Werkstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hochfeste Werkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> - Maraging Stähle - Manganhartstähle / metastabile austenitische Stähle - Hochfeste Aluminiumlegierungen - Titanlegierungen • Hochtemperaturwerkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> - ferritische Chromstähle - austenitische Stähle - Nickelbasis-Superlegierungen - Hochtemperaturkeramik <p>FEM in der Werkstoffsimulation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemstellungen des Maschinenbaus: Elastische Probleme, Stationäre Wärmeleitung • Ein-, zwei- und dreidimensionale Finite-Element Formulierung • Einführung in gemischte Formulierungen • Einführung in adaptive Verfahren • Anwendungen der FEM in Pre- und Post-Processing mit Einführung in Abaqus-CAE • Implementierung in MATLAB (Pre-Processing, Aufstellen und Lösen des Gleichungssystems, Post-Processing) 					

4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 50 TN, Übung: 20 – 50 TN, Praktikum 10 – 15 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Master Maschinenbau, Master Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische strukturelle und werkstoffliche Problemstellungen ihre Herangehensweise erläutern, geeignete Konzepte auswählen und beschreiben sowie Zusammenhänge hinsichtlich Struktur, Werkstoff sowie Konstruktion und Auslegung aufzeigen. Es finden drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen statt, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit dem Prüfer festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche.
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. T. Tröster

3.7.2 Leichtbaugerechte Produktions- und Fertigungstechnik

Leichtbaugerechte Produktions- und Fertigungstechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M104.6214	360 h	12	1.-4. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Fügen von Leichtbauwerkstoffen		L.104.21220	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Innovative Prozesse in der Fertigungstechnik		L.104.24260	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Mehrkomponententechnik		L.104.41295	V2 P1, SS	45 h	75 h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Unter der treibenden Kraft der Thematik „Leichtbau mit Hybridsystemen“ ergeben sich immer neue fertigungstechnische Herausforderungen, welche die stetige Weiterentwicklung insbesondere der Produktions- und Fertigungstechnologien Fügen, Trennen, Ur- und Umformen sowie Beschichten erzwingt. Die in Wechselwirkung stehenden Fertigungsverfahren für Leichtbaustrukturen in Mischbauweise sowie Lösungsansätze aus einer gezielten Gliederung der Fertigungsprozessketten sollen innerhalb dieses Modules vermittelt werden.</p> <p>Die Studierenden können den Leichtbaugedanken aus Sicht der Produktions- und Fertigungstechnik ergreifen und umsetzen. Sie kennen bewährte und innovative Verfahren zur Herstellung von leichtbaugerechten Halbzeugen, Werkstücken und Baugruppen. Mit Hilfe der gelernten Übersichten sind die Studierenden in der Lage, neue Fertigungskonzepte durch die Ableitung und Übertragung geeigneter Mechanismen zu entwickeln. Das notwendige Knowhow zur werkstoff-, anwendungs- und bedarfsgerechten Integration in eine umgebende Gesamtstruktur erfahren sie u.a. durch die fügetechnischen Veranstaltungen. Dabei erhält der/die Studierende einen Überblick über die verschiedenen Fügeverfahren zum Verbinden von Leichtbauwerkstoffen und ist in der Lage, diese unter definierten Einsatz Gesichtspunkten auszuwählen, auszulegen und zu bewerten.</p>					

3	<p>Inhalte</p> <p>Fügen von Leichtbauwerkstoffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Leichtbauwerkstoffe • Einsatzgesichtspunkte und Eigenschaftsprofile technischer Leichtbauwerkstoffe • Fügen von hochfesten Stahlblechen, Al-, Mg- bzw. Faserverbundwerkstoffen • Fügen der Werkstoffe im Materialmix • Konstruktive Auslegung und Gestaltung der Verbindungen • Eigenschaften der Verbindungen • Wirtschaftliche und technologische Einsatzgesichtspunkte für die verschiedenen Fügeverfahren • Anwendungsbeispiele <p>Innovative Prozesse in der Fertigungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innovative Entwicklungen im Bereich der Feinbearbeitung • Innovative Entwicklungen im Bereich der Zerspanungstechnik • Simulation in der spanenden Fertigung • Rechnerintegrierte Fertigung im Bereich der spanenden Fertigung • Elektromagnetische Umformung • Wirkmedienbasierte Hochgeschwindigkeitsumformung (Explosivumformung, Unterwasserstoßwellen) • Blechumformung mit Wirkmedien • Inkrementelle Umformung <p>Mehrkomponententechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verträglichkeit unterschiedlicher Werkstoffe • Berechnung von einfachen Mehrphasenströmungen • Co-Extrudate • Coextrusionswerkzeuge • Mehrfarbenspritzgießen • Sandwichspritzgießen • Gasinnendruckspritzguss und Wasserinjektionstechnik • Schäumen • Abkühlberechnung an Mehrkomponentenwerkstoffen
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesungen, Übungen, Selbststudium</p>
5	<p>Gruppengröße</p> <p>Vorlesung: 20 – 50 TN, Übung: 20 – 50 TN</p>
6	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Master Maschinenbau, Master Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau</p>
7	<p>Empfohlene Vorkenntnisse</p> <p>-</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische, fertigungstechnikbezogene Problemstellungen ihre Herangehensweise erläutern, geeignete Verfahren auswählen, entsprechende Abläufe und Mechanismen beschreiben sowie Zusammenhänge zwischen den werkstofflichen und produktions- bzw. fertigungstechnischen Anforderungen aufzeigen. Es finden drei Lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen statt, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit dem Prüfer festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche.</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>-</p>
10	<p>Modulbeauftragter</p> <p>Prof. Dr. G. Meschut</p>

- e) Nr. 4 Wahlpflichtmodule wird wie folgt geändert:
- In Modul 4.1.2 „Verfahrenstechnische Anlagen“ wird in Nummer 1 bei der Lehrveranstaltung „Produktanalyse“ „Ü1“ durch „P1“ ersetzt.
 - In Modul 4.1.3 „Kunststofftechnik“ werden in Nummer 1 die Lehrveranstaltungen „Kunststofffolien“ und „Simulationsverfahren der Kunststofftechnik“ wie folgt angefügt

Kunststofffolien	L.104.41250	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
Simulationsverfahren der Kunststofftechnik	L.104.42250	V2 Ü1, SS	45 h	75 h

- c. In Modul 4.1.4 „Werkstoffe und Oberflächen“ wird die Lehrveranstaltung „Lacksysteme 1“ durch „Werkstoffmechanik der Kunststoffe/ Mechanical Behavior of Polymers“ ersetzt und die Lehrveranstaltungen „Numerische Methoden in der Kunststofftechnik“, „Kunststofffolien“ und „Simulationsverfahren der Kunststofftechnik“ wie folgt angefügt:

Numerische Methoden in der Kunststofftechnik	L.104.42280	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
Kunststofffolien	L.104.41250	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
Simulationsverfahren der Kunststofftechnik	L.104.42250	V2 Ü1, SS	45 h	75 h

- In Modul 4.1.6 „Dynamik mechatronischer Systeme“ wird die Lehrveranstaltung „Biomechanik des menschlichen Bewegungsapparates“ durch die Lehrveranstaltung „FEM in der Produktentwicklung 2“ ersetzt.
- In Modul 4.1.7 „Konstruktion“ wird die Lehrveranstaltung „Simulationstechnik“ durch die Lehrveranstaltung „Modellbildung und Simulation II“ ersetzt.
- In Modul 4.1.8 „Angewandte Mechanik“ wird in Nummer 10 als Modulverantwortlicher „H. A. Richard“ durch „G. Kullmer“ ersetzt.
- Nach Modul 4.1.12 „Werkstoffmechanik“ werden die Module 4.1.13 „Werkstoffliche und strukturelle Leichtbauprinzipien“ und 4.1.14 „Leichtbaugerechte Produktions- und Fertigungstechnik“ eingefügt:

4.1.13 Werkstoffliche und strukturelle Leichtbauprinzipien

Werkstoffliche und strukturelle Leichtbauprinzipien						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester 1.-4. Sem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.6313	360 h	12		Jedes Jahr	2 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontakt- zeit	Selbst- studium
	Leichtbau 1		L.104.25240	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Aufbau technischer Werkstoffe		L.104.23220	V2 P1, SS	45 h	75 h
	FEM in der Werkstoffsimulation		L.104.22221	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Kunststoffproduktentwicklung		L.104.42260	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Karosserietechnologie		L.104.25210	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Simulation of materials		L.104.22260	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Beschichtungstechnik		L.104.21245	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Modern steels and steel making		L.104.23270	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						

2	<p>Lernergebnisse (Learning Outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden können Prinzipien des Leichtbaus auf konkrete Problemstellungen anwenden. Dazu gehört eine ganzheitliche Betrachtung insbesondere der Aspekte „Konstruktion und Auslegung“ sowie der „Werkstoffe“ hybrider Strukturen. Im Bereich der „Konstruktion und Auslegung“ können vertiefend insbesondere Inhalte hinsichtlich höchsteffizienter, numerisch unterstützter Auslegungskonzepte (Konzept der Finite-Element-Methode) sowie exemplarisch deren praktischer Bezug erlernt werden. Der Aufbau technischer Werkstoffe als weitere entscheidende Säule des Leichtbaus wird ebenfalls vertiefend betrachtet. Hierbei werden ausgehend von den grundlegenden Eigenschaften von Festkörpern der innere Aufbau und die Oberflächeneigenschaften abgeleitet. Ziel ist es hierbei, die Studierenden in die Lage zu versetzen, aufgrund der Kenntnis der relevanten physikalischen Phänomene das Potential aber auch die Grenzen für den Einsatz extrem belasteter Werkstoffe und deren Beschichtungen richtig abschätzen zu können.</p> <p>Die Studierenden können selbstständig oder im Team den Gedanken des Leichtbaus als einen wesentlichen Optimierungsschritt aufnehmen und die damit verbundene werkstoffliche und strukturelle Herangehensweise in die Produktschaffens- und Überarbeitungsphase einbringen.</p>
3	<p>Inhalte</p> <p>Leichtbau I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturleichtbau: Leichtbau-Prinzipien, Strukturentwurf, Versteifungen, Sicken; Verbundbauweisen • Stoffleichtbau: Werkstoffe; Werkstoffkennwerte, Fertigungsverfahren • Betrachtung des Balkens als grundlegendem Konstruktionselement: <ul style="list-style-type: none"> - Normalkraft-, Biege- und Temperaturbeanspruchung - Querkraft-, Torsionsbeanspruchung - Verformungen <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesungen, Übungen, Praktikum, Selbststudium</p>
5	<p>Gruppengröße</p> <p>Vorlesung: 20 – 50 TN, Übung: 20 - 50 TN, Praktikum 10 -15 TN</p>
6	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Master Maschinenbau, Master Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau</p>
7	<p>Empfohlene Vorkenntnisse</p> <p>-</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische strukturelle und werkstoffliche Problemstellungen ihre Herangehensweise erläutern, geeignete Konzepte auswählen und beschreiben sowie Zusammenhänge hinsichtlich Struktur, Werkstoff sowie Konstruktion und Auslegung aufzeigen. Es finden drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen statt, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit dem Prüfer festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche.</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>-</p>
10	<p>Modulbeauftragter</p> <p>Prof. Dr. T. Tröster</p>

Leichtbaugerechte Produktions- und Fertigungstechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M104.6314	360 h	12	1.-4. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Fügen von Leichtbauwerkstoffen		L.104.21220	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Innovative Prozesse in der Fertigungstechnik		L.104.24260	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Mehrkomponententechnik		L.104.41295	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Gießereitechnik		L.104.23260	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Klebtechnische Fertigungsverfahren / Adhesive Bonding Technologies		L.104.21240	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Fertigungstechnische Prozessketten		L.104.24240	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Innovationslabor Fertigungstechnik		L.104.24760	S4, WS/SS	45 h	75 h
Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Unter der treibenden Kraft der Thematik „Leichtbau mit Hybridsystemen“ ergeben sich immer neue fertigungstechnische Herausforderungen, welche die stetige Weiterentwicklung insbesondere der Produktions- und Fertigungstechnologien Fügen, Trennen, Ur- und Umformen sowie Beschichten erzwingt. Die in Wechselwirkung stehenden Fertigungsverfahren für Leichtbaustrukturen in Mischbauweise sowie Lösungsansätze aus einer gezielten Gliederung der Fertigungsprozessketten sollen innerhalb dieses Modules vermittelt werden.</p> <p>Die Studierenden können den Leichtbaugedanken aus Sicht der Produktions- und Fertigungstechnik ergreifen und umsetzen. Sie kennen bewährte und innovative Verfahren zur Herstellung von leichtbaugerechten Halbzeugen, Werkstücken und Baugruppen. Mit Hilfe der gelernten Übersichten sind die Studierenden in der Lage, neue Fertigungskonzepte durch die Ableitung und Übertragung geeigneter Mechanismen zu entwickeln. Das notwendige Knowhow zur werkstoff-, anwendungs- und bedarfsgerechten Integration in eine umgebende Gesamtstruktur erfahren sie u.a. durch die fügetechnischen Veranstaltungen. Dabei erhält der/die Studierende einen Überblick über die verschiedenen Fügeverfahren zum Verbinden von Leichtbauwerkstoffen und ist in der Lage, diese unter definierten Einsatz Gesichtspunkten auszuwählen, auszulegen und zu bewerten.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>Fügen von Leichtbauwerkstoffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Leichtbauwerkstoffe • Einsatzgesichtspunkte und Eigenschaftsprofile technischer Leichtbauwerkstoffe • Fügen von hochfesten Stahlblechen, Al-, Mg- bzw. Faserverbundwerkstoffen • Fügen der Werkstoffe im Materialmix • Konstruktive Auslegung und Gestaltung der Verbindungen • Eigenschaften der Verbindungen • Wirtschaftliche und technologische Einsatzgesichtspunkte für die verschiedenen Fügeverfahren • Anwendungsbeispiele <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesungen, Übungen, Seminare, Selbststudium</p>					
5	<p>Gruppengröße</p> <p>Vorlesung: 20 – 50 TN, Übung: 20 – 50 TN, Praktikum / Seminar 10 – 15 TN</p>					

6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Master Maschinenbau, Master Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische, fertigungstechnikbezogene Problemstellungen ihre Herangehensweise erläutern, geeignete Verfahren auswählen, entsprechende Abläufe und Mechanismen beschreiben sowie Zusammenhänge zwischen den werkstofflichen und produktions- bzw. fertigungstechnischen Anforderungen aufzeigen. Es finden drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen statt, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit dem Prüfer festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche.
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. G. Meschut

f) In Modul 4.3 „Bauteilzuverlässigkeit“ wird in Nummer 10 als Modulverantwortlicher „H. A. Richard“ durch „G. Kullmer“ ersetzt.

g) Das Modul 4.6 „Entwurf mechatronischer System“ wird wie folgt geändert:

Entwurf mechatronischer Systeme						
Nummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.104.6340	360 h	12	1.-4. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Modellbildung und Simulation II		L.104.52260	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Modellbasierter Entwurf mechatronischer Systeme		L.104.52221	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Digitale Steuerungen und Regelungen		L.104.52250	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Echtzeitsimulation mit HiL-Praktikum		L.104.52285	V2 P1, WS	45 h	75 h
	Hydraulische Systeme in der Mechatronik		L.104.52240	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Mehrkörperdynamik		L.104.12220	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Innovations- und Entwicklungsmanagement		L.104.51210	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Ergänzende mathematische Methoden der Regelungstechnik		L.104.52290	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Entwurf und Spezifikation von intelligenten technischen Systemen		L.104.52245	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Systems Engineering		L.104.51270	V2 Ü1, WS (dt.)/ SS (engl.)	45 h	75 h
	Mechatronik-Fertigung		L.104.52296	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						

2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können Vorgehensmodelle und Methoden des modellbasierten Entwurfs mechatronischer Systeme auf komplexere Aufgabenstellungen anwenden. Sie können Model-, Software- und Hardware-in-the-Loop-Simulationen planen, erstellen und deren Einsatz und die erzielten Ergebnisse beurteilen.
3	Inhalte Modellbildung und Simulation II: <ul style="list-style-type: none"> • Überblick und Begriffe • Digitale Simulation in der Mechatronik • Methoden der Modellvereinfachung • Mechanische Systeme • Differentialgleichungen mit Rechnerunterstützung erstellen • Nichtlineare Simulation • Einführung in diskrete Systeme • Modellbasierter Entwurf und Integration • Toolverwendung in der Modellbildung und Simulation Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen, Selbststudium
5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 40 TN, Übung: 20 – 40 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Master Maschinenbau, Master Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau
7	Empfohlene Vorkenntnisse -
8	Prüfungsformen In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen geeignete Verfahren zu Systementwurf, Modellierung und Analyse gezielt auswählen und anwenden und die Ergebnisse beurteilen. Es finden drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen statt, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2 h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss im Benehmen mit dem Prüfer festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche.
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. A. Trächtler

h) Nach Modul 4.8 „Fügetechnik“ wird das Modul 4.9 „Chemie und Physik von Leichtbaumaterialien“ eingefügt:

Chemie und Physik von Leichtbaumaterialien						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.6352	360 h	12	1.-4. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Physik und Technologie von Nanomaterialien		L.128.17070	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Lacksysteme 1 für MB und CIW		L.032.52001	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	TC VI: Kräfte und Strukturen an Grenzflächen		L.032.45200	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Kolloide und Grenzflächen		L.032.52100	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	TC VII: Prozesse an Materialoberflächen (Elektrochemie)		L.032.45210	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
	Mikroskopie und Spektroskopie mit Elektronen		L.128.17510	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
Das Modul besteht aus drei Veranstaltungen. Die erste Veranstaltung ist Pflicht, und es sind zwei weitere Veranstaltungen aus der obigen Liste zu wählen.						
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sollen mit Hilfe dieses Moduls die naturwissenschaftliche Sicht- und Herangehensweise für die Themen „Herstellung“, „Analyse“ und „Eigenschaften“ von Nanomaterialien und Grenz- bzw. Oberflächen kennenlernen.</p> <p>Sie sollen einen Einblick in die Funktionsweise der vielfältigen Herstellungsmethoden von Nanomaterialien erhalten und in die Lage versetzt werden, für bestimmte Materialklassen und -formen geeignete Verfahren auszuwählen. Die Studierenden kennen verschiedene Beschichtungen sowie Grenzflächensysteme und können darauf basierend die Oberflächeneigenschaften hinsichtlich chemischer und physikalischer Mechanismen beschreiben. Betrachtet werden insbesondere Festkörpergrenzflächen, Grenzflächen zwischen Medien unterschiedlicher Aggregatzustände, polymere Systeme für Beschichtungen als auch für Matrixharze, Polymer/Kompositmatrices sowie kolloidale Strukturen der Materie. Die Studierenden können Struktur-Wirkungsbeziehungen unter anderem hinsichtlich molekularer Grenzflächenkräfte, Prozesse wie Korrosion und Katalyse sowie hinsichtlich weiterer chemisch und physikalisch basierter Mechanismen für die betrachteten Materialien und Systeme ableiten. Weiterhin können sie Formen und Möglichkeiten der Mikroskopie und Spektroskopie mit Elektronen kennenlernen sowie die entsprechenden physikalischen Hintergründe einordnen.</p> <p>Die Studierenden können selbstständig oder im Team spezielle naturwissenschaftliche Fragestellungen bezüglich der Herstellung und der physikalischen Eigenschaften von Nanomaterialien sowie der betrachteten Grenzflächensysteme und ihrer Eigenschaften analysieren, Lösungsvorschläge erarbeiten und die Ergebnisse in geeigneter Form präsentieren. Sie besitzen die Fähigkeit, sich in bis dahin unbekannte naturwissenschaftliche Themengebiete der Nanomaterialien, Festkörper und Grenzflächen einzuarbeiten.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>Physik und Technologie von Nanomaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition und Klassifikation von Nanomaterialien, top-down versus bottom-up Ansatz • Grundlagen der Thermodynamik und Kinetik, Realstruktur von Kristallen • Herstellung dünner Schichten • Mikro- und nanoskalige Strukturierung von dünnen Schichten und Oberflächen: Entzernetzung, Ätzverfahren, Lithografieverfahren • Herstellung ausgewählter Nanoobjekte (Graphen, Nanodrähte) <p>Die Inhalte der weiteren Veranstaltungen sind in PAUL beschrieben.</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesungen, Übungen, Selbststudium</p>					

5	Gruppengröße Vorlesung: 20 – 50 TN, Übung: 20 – 50 TN
6	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Master Maschinenbau, Master Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau
7	Empfohlene Vorkenntnisse Grundvorlesung Chemie (Elektrochemie), Physik, Werkstoffkunde
8	Prüfungsformen In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische naturwissenschaftliche Problemstellungen ihre Herangehensweise erläutern, geeignete Ansätze und Methoden mit chemischen und physikalischen Hintergründen auswählen und beschreiben, sowie Zusammenhänge zwischen Grenzflächenaufbauten und deren Eigenschaften aufzeigen. Drei lehrveranstaltungsbezogene Prüfungen, die als Klausuren mit einem Umfang von 1,5 - 2h oder mündliche Prüfungen mit einem Umfang von 30 – 45 Minuten abgehalten werden. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche.
9	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten -
10	Modulbeauftragter Prof. Dr. J. Lindner

- i) Die bisherigen Module 4.9 bis 4.17 werden zu den neuen Modulen 4.10 bis 4.18.
j) In dem neuen Modul 4.12 „Kunststoffverarbeitung“ wird in Nummer 1 die LV-Nr. „L.104.41250“ durch „L.104.42290“ ersetzt und die Lehrveranstaltung „Kunststofffolien“ wie folgt angefügt:

Kunststofffolien	L.104.41250	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
------------------	-------------	-----------	------	------

- k) In dem neuen Modul 4.13 „Kunststoff-Maschinenbau“ wird in Nummer 1 die LV-Nr. „L.104.41250“ durch „L.104.42290“ ersetzt und die Lehrveranstaltungen „Simulationsverfahren der Kunststofftechnik“ und „Numerische Methoden in der Kunststofftechnik“ wie folgt angefügt:

Simulationsverfahren der Kunststofftechnik	L.104.42250	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
Numerische Methoden in der Kunststofftechnik	L.104.42280	V2 Ü1, SS	45 h	75 h

- l) In dem neuen Modul 4.14 „Simulation in der Verfahrens- und Kunststofftechnik“ wird in Nummer 1 die Lehrveranstaltung „Numerische Methoden in der Kunststofftechnik“ wie folgt angefügt:

Numerische Methoden in der Kunststofftechnik	L.104.42250	V2Ü1, WS	45 h	75 h
--	-------------	----------	------	------

- m) In dem neuen Modul 4.17 „Ingenieurinformatik“ wird in Nummer 1 „Simulationstechnik“ durch „Modellbildung und Simulation II“ ersetzt.
n) In dem Modul 5.1.1 „Ingenieurinformatik“ wird in Nummer 1 „Simulationstechnik“ durch „Modellbildung und Simulation II“ ersetzt.
o) In dem Modul 5.2.2 „Mensch-Maschine-Wechselwirkung“ wird in Nummer 1 „V2 Ü1, WS“ eingefügt.

Artikel II

Diese Änderungssatzung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung in Kraft und wird in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn (AM.Uni.Pb.) veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrats der Fakultät für Maschinenbau vom 03. Februar 2016 und nach Prüfung der Rechtmäßigkeit durch das Präsidium vom 27. April 2016.

Paderborn, den 10. August 2016

Für den Präsidenten

Die Vizepräsidentin für Wirtschafts- und Personalverwaltung
der Universität Paderborn

Simone Probst

**HERAUSGEBER
PRÄSIDIUM DER UNIVERSITÄT PADERBORN
WARBURGER STR. 100
33098 PADERBORN**

[HTTP://WWW.UNI-PADERBORN.DE](http://www.uni-paderborn.de)

ISSN 2199-2819