



Fachhochschule Osnabrück
University of Applied Sciences

Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

Besonderer Teil der Prüfungsordnung für den Diplomstudiengang

Kunststofftechnik im Praxisverbund (KPV)

**Genehmigt durch das Präsidiums am 02.12.2004
in der geänderten Fassung vom 23.05.2006**

§ 1 Dauer und Gliederung des Studiums

- (1) Der Studiengang Kunststofftechnik im Praxisverbund-Industrie wird in Kooperation mit der Industrie- und Handelskammer und der Adolf Kolping Berufsschule in Lohnne durchgeföhrt. Parallel zum Studium findet eine gewerbliche Berufsausbildung in einem Industrieunternehmen statt.

Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt einschließlich der Diplomprüfung und der in das Studium eingeordneten praktischen Tätigkeiten 10 Semester (Regelstudienzeit).

- (2) Das Studium gliedert sich in:

1. Ein sechssemestriges Grundstudium (erster Studienabschnitt), das mit der Diplomvorprüfung abschließt. Das Grundstudium findet in enger Verzahnung mit der gewerblichen Ausbildung statt. Das Studium beginnt mit einer 1-semesterigen Praxisphase, die ausschließlich in dem Unternehmen als erster Teil der gewerblichen Berufsausbildung erbracht wird. Das zweite Semester wird dann zu 100 % am Grundstudium an der Fachhochschule verbracht.

Während der verbleibenden vier Semester des Grundstudiums wird im Wintersemester an drei Tagen in der Woche an der Fachhochschule studiert und an zwei Tagen in der Woche wird die Berufsausbildung absolviert. Und im Sommersemester wird an zwei Tagen in der Woche an der Fachhochschule studiert und an drei Tagen in der Woche die Berufsausbildung absolviert.

Die Berufsausbildung wird durch berufskundlichen Unterricht an der Berufsschule ergänzt.

Während der vorlesungsfreien Zeiten wird in dem Unternehmen gearbeitet.

Nach i.d.R. sechs Semestern wird das Grundstudium mit dem Vordiplom abgeschlossen.

Parallel wird die Berufsausbildung mit der Prüfung vor der IHK abgeschlossen.

2. ein viersemestriges Hauptstudium (zweiter Studienabschnitt), das mit der Diplomprüfung abschließt, darin enthalten ist eine bei dem Ausbildungsunternehmen eingeordnete berufspraktische Tätigkeit im zehnten Semester. In diesem Praxissemester wird in der Regel die Diplomarbeit angefertigt.

- (3) Das Lehrangebot ist so zu gestalten, dass die Studierenden die Diplomvorprüfung im sechsten Semester und die Diplomprüfung innerhalb der Regelstudienzeit von zehn Semestern abschließen können.

- (4) Das Studium umfasst Module, die sich aus Lehrveranstaltungen (Units) des Pflicht- und Wahlpflichtbereichs zusammensetzen sowie Lehrveranstaltungen nach freier Wahl der Studierenden. Ein Modul schließt mit einer Prüfungsleistung ab. Den einzelnen Modulen werden Leistungspunkte zuge-

ordnet. Der zeitliche Anteil der Module und die zugeordneten Leistungspunkte werden durch die Anlagen 1a und 1b dieser Prüfungsordnung bestimmt.

§ 2 Hochschulgrad

Nach bestandener Diplomprüfung verleiht die Hochschule den Hochschulgrad „Diplomingieurin (Fachhochschule)“ (abgekürzt „Dipl.-Ing. (FH)“) oder „Diplomingieur (Fachhochschule)“ (abgekürzt „Dipl.-Ing. (FH)“) in der jeweils zutreffenden Sprachform.

§ 3 Art und Umfang der Diplomvorprüfung

Art und Anzahl der Prüfungsleistungen sowie die zur Entlastung der Diplomvorprüfung zu erbringenden studienbegleitenden Leistungsnachweise sowie die Prüfungsanforderungen sind in Anlage 2a festgelegt.

§ 4 Art und Umfang der Diplomprüfung

Art und Anzahl der Prüfungsleistungen sowie die zur Entlastung der Diplomvorprüfung zu erbringenden studienbegleitenden Leistungsnachweise sowie die Prüfungsanforderungen sind in Anlage 2b festgelegt.

§ 5 Zulassung zur Diplomarbeit und Bearbeitungsdauer

- (1) Zur Diplomarbeit wird zugelassen, wer neben den § 15 im Allgemeinen Teil der Prüfungsordnung für die Studiengänge an der Fachhochschule Osnabrück festgelegten Voraussetzungen.
 1. mindestens das letzte Semester vor der Meldung zur Diplomarbeit an der Fachhochschule Osnabrück in einem Studiengang eingeschrieben war, in dem der akademische Grad Diplomingieurin (FH) bzw. Diplomingieur (FH) verliehen wird,
 2. ein ordnungsgemäßes Studium nachweist.
- (2) Die Zeit von der Ausgabe des Themas bis zur Ablieferung der Diplomarbeit beträgt drei Monate. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Im Einzelfall kann der zuständige Studiendekan auf schriftlich begründeten Antrag die Bearbeitungszeit bis zur Gesamtdauer von sechs Monaten verlängern.

§ 6 Inkrafttreten

Diese Ordnung tritt nach Genehmigung durch das Präsidium der Fachhochschule Osnabrück am Tage nach ihrer Veröffentlichung in Kraft.

**Anlage 1a: Modularisiertes Grundstudium für den Studiengang
Kunststofftechnik im Praxisverbund (KPV)**

Module	LP (SWS)	Units	LP (Leistungspunkte) (SWS) pro Unit			
			Semester			
			1. Sem.	2. Sem.	3-4. Sem.	5-6. Sem.
Mathematik und EDV	20 (18)	Mathematik 1 ¹	10 (8)		5 (6)	
		Mathematik 2 ¹				
		EDV ¹				5 (4)
Physik	5 (6)	Physik ¹				4 (4)
		Physikalisch-messtechnisches Praktikum ¹				1 (2)
E-Technik	5 (6)	Elektrotechnik ²			4 (4)	
		Elektrotechnik/Messtechn. Praktikum ²				1 (2)
Technische Mechanik	20 (16)	Statik ¹	8 (6)			
		Festigkeitslehre ¹			7 (6)	
		Maschinenelemente 1 Maschinenelemente 2	2 (2)		3 (2)	
Werkstoff- technik	14 (12)	Werkstoffkunde ¹	5 (4)			
		Werkstoffprüfung ²			2.5 (2)	
		Werkstoffprüfung Polymere ²				2 (2)
		Werkstoffkunde Polymere 1 ² Werkstoffkunde Polymere 2 ²				2.5 (2) 2 (2)
Grundlagen Maschinen- bau	15 (12)	Fertigungstechnik ¹	5 (4)			
		Kinematik und Kinetik ¹			5 (4)	
		Physikalische Chemie KWT				5 (4)
Chemie	15 (12)	Anorganische Chemie ²				5 (4)
		Organische und Polymerchemie ²				5 (4)
		Chemie Praktikum ²				5 (4)
Projektarbeit	26	Industrieprojekt 1			13	
		Industrieprojekt 2				13
Leistungs- punkte	120 (82)			30 (24)	39,5 (24)	50,5 (34)

Betriebliche Ausbildung

¹ reguläre Lehrveranstaltungen des Studiengangs Maschinenbau

² reguläre Lehrveranstaltungen des Studiengangs Kunststoff- und Werkstofftechnik

Anlage 1b: Modularisiertes Hauptstudium Kunststofftechnik im Praxisverbund

Module	LP (SWS)	Units	LP (Leistungspunkte) (SWS) pro Unit			
			Semester			
			7.	8.	9.	10.
Polymerchemie und –analytik	10 (8)	Polymeranalytik ³ Polymerchemie und –analytik Praktikum ³ Kunststoffseminar ³	2,5 (2) 5 (4)	2,5 (2)		
Spezial-kunststoffe	10 (8)	Elastomere ³ HT- Thermoplaste und Duromere ³ Faserverbundkunststoffe ³ Faserverbundkunststoffe Praktikum ³	2,5 (2)	2,5 (2)	2,5 (2)	
Kunststoff-verfahrens-technik	15 (12)	Kunststoffverfahrenstechnik ³ Kunststoffverfahrenstechnik Praktikum ³ Aufbereitungstechnik und Recyclingverfahren ³ Lackieren und Kleben ³	5 (4)	5 (4) 2,5 (2)	2,5 (2)	
Simulation	10 (8)	Rheologie ³ Fließsimulation ³ Prozessoptimierung ³	2,5 (2)	5 (4)	2,5 (2)	
Kunststoff-prüfung	10 (8)	Kunststoffprüfung ³ Kunststoffprüfung Praktikum ³ Schadensanalyse Polymere ³	2,5 (2)	5 (4)	2,5 (2)	
Qualitäts-management	10 (8)	Qualitätsmanagement 1 ³ Qualitätsmanagement 2 ³ ZfP zur Fehlerdetektion ³	2,5 (2) 5 (4)	2,5 (2)		
Konstruieren mit Kunststoffen und CAE	10 (10)	Rechnerunterstütztes Konstruieren (CAD) ³ Konstruieren mit Kunststoffen ³ FEM ³	4 (4)		4 (4) 2 (2)	
Interdisziplinäres Projekt	5 (2 ¹)	Interdisziplinäres Projekt ³			5 (2 ¹)	
Praxissemester	30	Praxissemester mit Diplomarbeit				30
Wahlpflicht-fächer	10 (12)	Wahlpflichtfächer ²	1 (1)	5 (6)	4 (5)	
LP (SWS)	120 (76)		32,5 (28)	30 (25)	27,5 (23)	30

¹ SWS für Projektkoordinierung im Hauptstudium

² Studienfächer aus dem Angebot der Hauptstudien der Fachhochschule Osnabrück

³ reguläre Lehrveranstaltungen des Studiengangs Kunststoff- und Werkstofftechnik

Anlage 2a: Grundstudium Diplomstudiengang Kunststofftechnik in Praxisverband (KPV)

Kx - Klausur mit x Stunden, H - Hausarbeit, EA - Experimentelle Arbeit, ED - Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen, M - Mündliche Prüfung, R – Referat

Module/ Leistungspunkte LP	Prüfungsanforderungen / Modulinhalte	Anzahl/Art der Leistungs- nachweise Allg.PO §11 (1)	Anzahl/Art der Prüfungs- leistungen Allg.PO §4-8	Anteil an Fachnote
Mathematik und EDV	<p><i>Mathematik 1:</i> Lineare Gleichungssysteme: Systeme mit zwei oder drei Unbekannten, Matrizen, Rechenregeln für Determinanten, Gauß'scher Algorithmus, Vektorrechnung: Lineare Vektoroperationen, Komponentenerlegung, Rang von Matrizen, Skalarprodukt, vektorielltes Vektorprodukt, Geometrische Anwendungen.</p> <p>Funktionen einer reellen Veränderlichen: Eigenschaften von Funktionen, der Begriff der Umkehrfunktion, Rationale und Wurzelfunktionen, elementare transzendente Funktionen, Translation und Drehung von Koordinatensystemen, Funktionsnetze, Folgen, Reihen, Grenzwerte, Stetigkeit von Funktionen. Differenzialquotient, Differenziationsregeln, Extremwertbestimmung, Mittelwertsatz der Differenzialrechnung, der Begriff des Differenzial, Unbestimmtes Integral und Stammfunktion, Integrationsregeln. Reihenentwicklung von Funktionen, Regeln von Bernoulli/L'Hospital, Iterationsverfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungen, Newton-Iteration Differenziation und Integration in Polarkoordinaten- und Parameterdarstellung, Krümmung, Evolute, Evolvente, Rollkurven.</p> <p><i>Mathematik 2:</i> Funktionen von mehreren (reellen) Veränderlichen: Partielle Ableitungen, totales Differenzial, Fehlerfortpflanzung, Extrema ohne oder mit Nebenbedingungen.</p> <p>Komplexe Zahlen: Darstellungsformen, Rechenregeln, Zusammenhang zwischen Kreis- und Hyperbelfunktionen,</p> <p>Gewöhnliche Differenzialgleichungen: Charakterisierung von Differenzialgleichungen (Dgln.), Richtungsfeld einer Dgl. erster Ordnung und numerische Näherungslösungen Ähnlichkeitsdgl., Dgln. mit separierbaren Veränderlichen lineare Dgln. erster Ordnung und Bernoulli-Dgln, lineare Dgln. höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Lösungsansätze in der Form der Störfunktion und „Variation der Konstanten“, Schwingungsgleichung (frei - erzwungen, gedämpft - ungedämpft).</p> <p>Matrizenrechnung: Rechenregeln, inverse Matrix, Polynomapproximation, Eigenwerte, Eigenvektoren. Systeme von Differenzialgleichungen, numerische Näherungslösungen.</p> <p>Begleitend zur Lehrveranstaltung: Bearbeitung von Übungsaufgaben, Einführung in ein Computer-Algebra-System (zur Zeit: DERIVE).</p>		K2	1/2
			K2	1/4

Mathematik und EDV		<p><i>EDV:</i> Komponenten eines Rechners. Grundlagen der Betriebssysteme. Grundlagen der Programmierung.</p> <p>Strukturierte Programmierung:</p> <p>Einfache und zusammengesetzte Datenstrukturen. Datentypen, Operatoren und Ausdrücke.</p> <p>Anweisungstypen: Wertzuweisung, Abfragen, Kontrollstrukturen. Funktionen und Programmstruktur.</p> <p>Felder. Ein- und Ausgabe. Grafik. Elementare Algorithmen und ihre Implementierung. Standard-Software und ihre Anwendung.</p>		ED	1/4
Physik	5	<p><i>Physik:</i> Einleitung: Was ist Physik? Wozu Physik? Methode der Physik, Stoffübersicht, Literatur, Größen und Einheiten, SI, Gleichungen, Genauigkeit. Mechanik: Analogie Translation/Rotation, Schwerkraft, Massenanziehung, Planetenbewegung. Schwingungen: Federschwinger, Harmonische Schwingung und Kreisbewegung, Schwingungsenergie. Gedämpfte Schwingungen, exponentielles Abklingen, Überlagerung von Schwingungen, Schwebungen, Fourier-Zerlegung. Wellen: Gekoppelte Schwinger, Wellengleichung, Reflexion, stehende Wellen, Wellenenergie. Beugung und Huygenssches Prinzip, Reflexion und Brechung, Doppler-Effekt, Machscher Kegel. Wasserwellen, Dispersion. Optik: Teilchen-Welle-Dualismus, Spektrum, Farben. Prisma, Gitter, Interferenz, Sphärische Linsen, Abbildungsgleichung, Hohlspiegel, Kamera, Auge, Optische Instrumente. Akustik: Schall, Frequenzen, Schalleindrücke, Schallerzeugung, Töne und Klänge, Druck, Schnelle, Schalleistung. Schallgeschwindigkeit, Schallausbreitung, Intensität, Schallpegel, A-Bewertung, Rechnen mit Pegeln. Resonanz, Dämpfung, Dämmung, Lärmarmes Konstruieren. Atome und Moleküle: Oberflächenspannung, Kapillarität, Diffusion, Quanten, Materiewellen, Unschärferelation, QM-Atommodell. Bändermodell, Leiter, Halbleiter, Isolatoren, Lichtelektrischer Effekt, Photovoltaische Zellen, Absorption und Emission, Laser und Kohärenz. Kernphysik: Radioaktivität, Zerfall, Halbwertszeit, Kernspaltung, Kettenreaktion, Kritische Masse, Kernwaffen, Kernreaktoren, Kernfusion, Dosimetrie, Strahlenschutz.</p> <p><i>Physikalisch - messtechnisches Praktikum:</i> Unsicherheiten, Fehler nach DIN 1319, Ergebnisdarstellung nach DIN 1333, Max. Unsicherheit von Funktionen durch Einsetzen der Extremwerte. Versuch: Dichtebestimmung mit Waagenprüfung. Unsicherheit durch totales Differenzial, Regeln für Produkte, grafische Darstellung, Maßstäbe, Verstreckung nichtlinearer Funktionen zur Geraden. Versuch: Federkonstante aus Federschwingung. Kalorimetrie, automatische Messwerterfassung, druckreife graph. Darstellungen.</p> <p>Versuch: Wärmekapazität, spezifische Wärme eines Metalles (teilweise automatisiert).</p> <p>Fehlerstatistik, Grundgesamtheit, Stichprobe (Messreihe), verschiedene Standardabweichungen, Gaußsche Unsicherheit, Vertrauensniveau, Vertrauensintervall. Versuch: Kugelfallversuch.</p> <p>Schalldruckpegel, Schalleistungspegel, Lärmvorschriften, Hüllflächen-Messverfahren.</p> <p>Versuch: Schalldruck- und Schalleistungsmessung. Viskosität, Mineralöle, V-T-Verhalten, Schmierung, Klassifizierung nach DIN 51519. Versuch: Viskosität nach Höppler/Ubbelohde.</p>	EA	K2	1/1

Chemie	15	<i>Anorganische Chemie:</i> Grundlagen der anorganischen Chemie, Periodensystem der Elemente, Aufbau und chemische Bindung, chemische Gleichgewichte, wichtige Reaktionen der anorganischen Chemie, wichtige Verbindungsklassen der anorganischen Chemie, Grundzüge der Silicatchemie, Grundlagen der chemischen Analytik.		K 2	1/3
		<i>Chemie Praktikum:</i> Atomare und molekulare Struktur der Materie, Erfassung der chemischen Reaktion, chemisches Gleichgewicht und dessen Anwendungen (Säure-Base-Reaktionen, Redox-Reaktionen), Reaktionsweisen von Nichtmetallen, Halbmetallen und Metallen, Umgang mit den Arbeitsgeräten des chemischen Laboratoriums, Kenntnis von Gefahrenquellen beim Umgang mit chemischen Stoffen, Versuche zur organischen und physikalischen Chemie.		EA	1/3
		<i>Organische und Polymerchemie:</i> wichtige Verbindungsklassen der organischen Chemie, Grundreaktionen der organischen Chemie und deren Reaktionsmechanismen, Synthesen wichtiger Produkte (Monomere, Füll- und Farbstoffe, Wachse), Grundlagen der Polymerchemie, Reaktionsmechanismen, Synthesen wichtiger Polymere (Dentalpolymere), verfahrenstechnische Aspekte von Polymerreaktionen, Eigenschaften wichtiger Polymere.		K 2	1/3
Projektarbeit	26	<i>Industrieprojekt 1:</i> Ingenieurnahe Tätigkeit unter Anleitung. Anwendung theoretischer Kenntnisse und berufspraktischer Fähigkeiten.	P		
		<i>Industrieprojekt 2:</i> Ingenieurnahe Tätigkeit unter Anleitung. Anwendung theoretischer Kenntnisse und berufspraktischer Fähigkeiten.	P		
Elektrotechnik	5	<i>Elektrotechnik:</i> Grundgesetze der Elektrotechnik, Berechnung linearer Schaltungen, Energie und Leistung, elektrisches Feld, elektromagnetisches Feld, Wechselstromtechnik, Grundlagen der elektrischen Messtechnik. <i>Elektrotechnik/Messtechnik Praktikum:</i> Spannungsquellen, elektrische Leitfähigkeit, Kirchhoff'sche Gesetze, elektrische Leistung und Arbeit, analoge elektrische Messgeräte, Messen nicht elektrischer Größen (Kraft und Dehnung, Temperatur und Druck, Durchfluss).	EA	K2	1/1

Werkstoff- technik	14	<p><i>Werkstoffkunde:</i> Einführung: Werkstoffe, Definitionen, Eigenschaften, Einteilung Metallkunde: Kristalliner Aufbau, Polymorphie; Schmelzen und Erstarren, Gefüge, Gitterfehler; Grundlagen von Festigkeit und Verformung, , Legierungsbildung und Zustandsdiagramme; Fehler in Werkstoffen. Eisen und Stahl: Eisen-Kohlenstoff-Diagramm; Wärmebehandlung (Glühen, Härten Vergüten); Einfluss von Legierungselementen; Normung und Bezeichnungen; Wichtige Stahlgruppen und Anwendungsbereiche; Gusseisenwerkstoffe Nichteisenmetalle: Leicht- und Schwermetalle und deren Legierungen, insbes. Aluminium-Guss- und Knetwerkstoffe, Aushärtungsvorgänge. Kunststoffe: Chemische Grundlagen; Aufbau und Struktur von Polymeren; Thermoplaste, Elastomere, Duromere; modifizierte Naturstoffe; Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition. Formgebung von Thermoplasten und Duromeren. Wichtige Kunststoffe und ihre Anwendung. Technologische und physikalische Eigenschaften</p>		K2	2/9
		<p><i>Werkstoffprüfung:</i> Grundlagen der statischen, dynamischen, technologischen und zerstörungsfreien Werkstoffprüfung in Theorie und Anwendung.</p>		K2	2/9
		<p><i>Werkstoffprüfung Polymere:</i> Grundlegende mechanische Eigenschaften von Polymerwerkstoffen; viskoelastisches Verhalten; Relaxation und Zeitstandversuch, Zugversuch, Biegeprüfungen, typisches Verhalten der verschiedenen Polymerklassen, Verformungsmechanismen und Bruchverhalten; Härteprüfverfahren; Prüfung der Wärmeformbeständigkeit; Verarbeitungseigenschaften von Polymer-schmelzen, einfache rheologische Stoffgesetze, Schmelzindexprüfung.</p>		K2	2/9
		<p><i>Werkstoffkunde Polymere 1:</i> Thermisch-mechanische Zustandsbereiche und Einteilung der Polymer-Werkstoffe, Bindungskräfte und Aufbau, mechanisches Verhalten von homogenen und heterogenen Polymer-Werkstoffen, Deformationsprozesse, thermische, elektrische und optische Eigenschaften.</p>		K2	1/9
		<p><i>Werkstoffkunde Polymere 2:</i> Verhalten der Schmelze von Thermoplasten, Abkühlen aus der Schmelze, morphologische Struktur und Kristallisation, gezielte Nutzung der Orientierung, Eigenspannungen, thermooxidative und photochemische Alterung, Abbau von Polymeren unter Einfluß mechanischer Energie.</p>		K1	2/9

Technische Mechanik	20	<p><i>Statik:</i> Grundbegriffe und Axiome der Statik starrer Körper. Schnittprinzip, innere und äußere Kräfte, ebenes zentrales Kräftesystem. Zusammensetzen und Zerlegen von Kräften; Gleichgewichtsbedingungen, allgemeines ebenes Kräftesystem. Kräftepaar, statisches Moment einer Kraft, Versatzmoment, Gleichgewichtsbedingungen. Auflagerreaktionen, Systeme aus starren Scheiben, statisch bestimmte und unbestimmte Lagerung; Berechnung von Auflager- und Zwischenreaktionen für Mehrkörpersysteme. Einführung in die räumliche Statik Schwerpunkt von Körpern. Gleit- und Haftreibung. Schnittgrößen des Balkens. Einführung kontinuierlicher Belastungen. Berechnungen der Schnittgrößen bei allgemeinen Belastungen. Beziehungen zwischen Schnittgrößen und äußeren Belastungen. Zug- und Druckbeanspruchung: Spannungs-Dehnungs-Diagramm, Hookesches Gesetz.</p>	H	K2	2/5
		<p><i>Festigkeitslehre:</i> Grundlagen: Beanspruchungsarten, Schnittmethode, Spannungen, Formänderungen. Formänderungsarbeit, Kennwerte, dünnwandige zylindrische Ringe, Wärmespannungen, veränderliche Spannungen. Beurteilung des Versagens: Sicherheit bei statischer und dynamischer Beanspruchung, Dauerfestigkeitsschaubild.</p> <p>Biegebeanspruchung gerader Balken: Flächenmomente, gerade Biegung, schiefe Biegung, Sicherheit. Durchbiegung gerader Balken: Durchbiegung, Differenzialgleichung der Biegelinie, Biegefedern. Torsion prismatischer Stäbe: Schubspannung, Schubverformung, Hookesches Gesetz, Grenzspannungen, Formänderungsarbeit. Schubbeanspruchung durch Querkräfte: Einfache Scherung, Schubspannungen in Profilträgern, Schubverformung. Zusammengesetzte Beanspruchung: Zusammengesetzte Zug- oder Druck- und Biegespannung, zusammengesetzte Schub- und Verdrehbeanspruchung, ebener und räumlicher Spannungszustand, Mohrscher Spannungskreis, allgemeines Hookesches Gesetz, Festigkeitshypothesen. Knicken und Beulen: Eulersche Knicklast, Knickspannungsdiagramm, ω-Verfahren.</p>		K2	2/5
		<p><i>Maschinenelemente 1:</i> Die technische Zeichnung als Sprache des Ingenieurs. CAD-Einführung. Lesen von technischen Zeichnungen. CAD-Zoom-Funktionen, Zeigen und Ausblenden von Elementen. Bleistiftskizzen in 2D und 3D. CAD-Elemente verschieben, kopieren, drehen.</p> <p>Erzeugen von einfachen CAD-Volumenelementen, ändern von Linienelementen. Berechnung von Toleranzen, Bemaßung nach Funktion, Fertigung und Kontrolle. Erstellen von einfachen CAD-Zeichnungen. Anwendung und Berechnung von Passungen. Bemaßen von CAD-Zeichnungen. Technische Oberflächen in Zeichnungen. Anwendung und Beschreibung von Form- und Lagetoleranzen. Hausarbeit: Technische Zeichnungen, Vorlesungsbegleitende CAD-Arbeiten.</p>		K2	1/5

Grundlagen Maschinenbau	15	<p><i>Fertigungstechnik:</i> Einführung: Die Haupt- und Hilfstech- niken der Produktionstechnik (Verfahrenstech- nik, Fertigungstechnik, Informationstechnik, Energietechnik, Fördertechnik), Anforderungen an das Werkstück (Technologische Anforderungen, ökonomische Anforderungen, Anforderungen an die Be- triebmittel). Urformen: Grundlagen der Gießereitechnik, Gusswerkstoffe, Sandguss, Kokillenguss, Druckguss, Schleuderguss. Verlorene Formen und verlorene Modelle, Dauerformen und Dauermodel- le, Feinguss. Die Gestaltung von Gussteilen. Sintern: Pulvererzeugung, Presstechnik und Sintertech- nik. Urformen der Kunststoffe: Grundlagen der Kunststoffe, die Arten von Kunststoffen. Pressen von Kunststoffen, Spritzgießen und Extrudieren. Umformen: Einführung in die Umformtechnik (Definition und Gliederung). Metallkundliche und plastizitätstheoretische Grundlagen (Metallkundlicher Aufbau der Werkstoffe, Mechanismen der plastischen Verformung, Fließkurve, Vergleich Warm-Kaltumformung, Rekristallisation, Umformkräfte und Umformarbeit). Blechumformung: Tiefziehen (Verfahrensablauf, Einflussgrößen, System Maschine/Werkzeug), Drück- und Biegeverfahren. Massivumformen: Walzen, Schmieden, Fließpressen. Trennen: Verfahren des Trennens nach DIN 8580 und 8589: Spanen mit geometrisch bestimmten Schneiden (Begriffe, Werkzeuge, Schneiden, Schneidstoffe, Verfahren wie Drehen, Bohren, Fräsen. Spanen mit geometrisch unbestimmten Schneiden (Schleifen: Schleifwerk- zeuge, Schleifmittel, Schleifverfahren, Auswirkungen am Werkstück und am Werkzeug). Honen und Läppen. Fügen: Fügen durch Schweißen. Schweißen der Metalle. Die Schweißbarkeit: Schweißei- gung, Schweißmöglichkeit und Schweißsicherheit. Schmelzschweißverfahren (Gasschmelzschweißen, Lichtbogenschmelzschweißen, Unterpulverschweißen, Schutzgasschweißen.) Pressschweißverfahren (Widerstandspressschweißen, Gaspressschweißen, Kaltpressschweißen, Reibschweißen, Ultraschall- schweißen).</p> <p><i>Kinematik und Kinetik:</i> Eindimensionale Punkt- kinematik; Bogenlänge, Geschwindigkeit, Bahn- beschleunigung. Gleichförmige und gleichförmig beschleunigte Bewegung. Ungleichförmige Bewegung, allg. Bewegung eines Punktes, Orts-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvektor. Bahn- und Nor- malbeschleunigung, Kreisbewegung, Winkelgeschwindigkeit und -beschleunigung. Kinetik des Mas- senpunktes, Newton'sches Grundgesetz. Prinzip von d'Alembert. Freie Schwingungen. Arbeit einer Kraft, potenzielle und kinetische Energie. Arbeitssatz, Energieerhaltungssatz. Leistung einer Kraft, Wirkungsgrad. Drehung eines Körpers um eine feste Achse, Grundgesetz, Massenträgheitsmoment. Satz von Steiner, Arbeit, kin. Energie. Arbeitssatz, Energieerhaltungssatz.</p> <p><i>Physikalische Chemie KWT:</i> Grundbegriffe der Thermodynamik, thermodynamische Zustände, Zu- standsgleichungen, Hauptsätze der Thermodynamik, Arbeit, Wärme, Energie, ideales Gas, Thermo- chemie, Phasenumwandlungen, Mischungsprozesse, Entropie, allgemeine Gesetze des Gleichgewich- tes, chemisches Potential, Gleichgewichte zwischen reinen Phasen, Gleichgewichte zwischen flüssi- gen und gasförmigen Mischphasen, Gleichgewichte zwischen flüssigen und festen Phasen, chemische Gleichgewichte, Gleichgewichtskonstanten.</p>		K2	1/3
				K2	1/3
				K2	1/3

Anlage 2b: Hauptstudium Diplomstudiengang Kunststofftechnik in Praxisverband (KPV)

Module/ Leistungspunkte LP		Prüfungsanforderungen / Modulinhalte	Anzahl/Art der Leistungsnach- weise	Anzahl/Art der Prüfungs- leistungen	Anteil an Fachnote
			Allg.PO §11 (1)	Allg.PO §4-8	
Polymerchemie und –analytik	10	<i>Polymeranalytik:</i> Molmassenverteilung und Methoden der Molmassenbestimmung, Thermoanalyse von Polymeren, Spektroskopische Methoden, optische und Elektronenmikroskopie von Polymeren, Röntgentechniken, Methodenkombinationen.		K2	1/4
		<i>Polymerchemie und –analytik Praktikum:</i> Versuche zur Synthese und zur Charakterisierung von Polymeren, Polymerisationen, Molmassenbestimmung, FTIR-Analyse, Thermoanalyse, Identifizierung von Polymerproben.		EA	1/2
		<i>Kunststoffseminar:</i> Vorlesung in englischer Sprache, Thermodynamics, Characterization and Application of Polymer Blends, Performance of Polymer Blends, Other actual topics.		H + R	1/4
Spezial- kunststoffe	10	<i>Elastomere:</i> Grundlegende Eigenschaften von Kautschuk und Elastomeren, Herstellung und Eigenschaften von natürlichen und synthetischen Kautschuken; Vernetzungssysteme; aktive und inaktive Füllstoffe, Herstellung, Morphologie und Verstärkungswirkung; Weichmacher, Verträglichkeit, Einfluss auf Verarbeitungs- und Vulkanisateigenschaften; Gestaltung von Mischungsrezepturen an Beispielen; Elastomerverarbeitung, Mischungsherstellung, Halbzeugherstellung und Weiterverarbeitung; Vulkanisationsverfahren; Thermoplastische Elastomere, Strukturprinzip und Eigenschaften.		K 2	1/4
		<i>HT-Thermoplaste:</i> Molekulare Strukturen hochtemperaturbeständiger Kunststoffe, Morphologie von Thermoplasten und Duromeren, Thermoplaste: Sulfonpolymere, Polyphenylensulfide, Polyimide, Polyaryletherketone; Duromere: Phenol-, Harnstoff- und Melaminharze, ungesättigte Polyesterharze, Vinylesterharze, Epoxidharze; Alterungsverhalten und mechanische Eigenschaften.		K2	1/4
		<i>Faserverbundkunststoffe:</i> Europäischer Markt von faserverstärkten Kunststoffen und ihre Anwendungsgebiete; Eigenschaften von Verstärkungs- und Matrixmaterialien; Berechnungsmethoden für die mechanischen Eigenschaften von unidirektionalen Laminaten, isotropen Laminaten, Gewebelaminaten und der Aufbau von Mischstrukturen mit der Laminattheorie; Verformungsberechnungen dieser Strukturen unter uni- und biaxialen statischen Belastungen.		K 2	1/4
		<i>Praktikum Faserverbundkunststoffe:</i> Anwendung der Kenntnisse in der Laborpraxis, Herstellung verschiedener Laminat durch Handlaminiierung, Prüfung der Laminat, Herstellung und Prüfung von Faserverbundprodukten.		EA	1/4

Kunststoff- verfahrens- technik	15	<i>Kunststoffverfahrenstechnik:</i> Grundlagen der Verarbeitung: Thermodynamische und rheologische Grundlagen, Mess- Steuer- und Regelungstechnik, Automatisierung und Rechneinsatz; Urformen: Extrudieren (Ein- und Mehrschneckenextruder, Blasfolien- und Flachfolienverfahren, Extrusionsblasformen), Spritzgießen (Werkzeuge und Maschinen, Varianten (Gasinjektions- und Mehrkomponententechnik, Abformen von Nanostrukturen, Schmelzkerntechnik)); Umformen: Thermoformen, Spritzreckblasverfahren; Mischen; Dispergieren; Kneten; Fügeverfahren: Schweißen, Kleben, Verbinden.		K 2	1/3
		<i>Praktikum Kunststoffverfahrenstechnik:</i> Herstellung von Blasfolien, Einfluss der Verfahrensparameter auf Dicke, Orientierung und Festigkeit; Spritzgießen auf einer Kolbenmaschine, Berechnung der Schließkraft über die Holmdehnung; Spritzgießen von Musterplatten, Optimierung der Kühlzeit und Bestimmung von Orientierung und Festigkeit; Sonderverfahren des Spritzgießens (Gasinjektionstechnik, 2-Komponententechnik, Nanotechnik; Thermoformen (Zieh- und Streckform); Pressen von Duromeren (PF, MF, UF), Fügeverfahren (Heizelement-, Wärmeimpuls-, Hochfrequenz-, Ultraschall- und Vibrationsschweißen).		EA	1/3
		<i>Aufbereitungstechnik und Recyclingverfahren:</i> Ökologische und wirtschaftliche Aspekte beim Entsorgen von Kunststoffen, Aufbereitungstechnik (Zerkleinern, Pelletieren, Kompaktieren, Waschen, Trocknen, Klassieren, Sortieren, Sichten, Metallabscheiden); Rohstoffliche Recyclingverfahren (Pyrolyse-, Hydrier- und Hydro/Alkoholyse-Verfahren, Einsatz der Olefinfraktion als Reduktionsmittel im Hochofen); werkstoffliche Recyclingverfahren von Kunststoffen in realisierten Prozessen; Folien aus dem Hängetransport von Kleidung; Stoßfänger aus PP und PC/PBT; Radzierblenden aus PA 6 und PA 6.6 GF.		K 2	1/6
		<i>Lackieren und Kleben:</i> Aufbau und Eigenschaften von Lacken und Klebstoffen im Vergleich zu den Basispolymeren; Kleb- und Lackierverfahren unter Einschluß der Oberflächenvorbereitung; Mechanische Eigenschaften und Konstruktionsregeln für Klebverbindungen; Beständigkeit von Klebungen und Lackschichten unter verschiedenen Einsatzbedingungen; Spezielle Prüftechniken für Klebstoffe und Lacke.		M bzw. H+R	1/6

Simulation	10	<i>Rheologie:</i> Rheologische Grundbegriffe, Spannungs- und Deformationstensor; Empirische Stoffgesetze zur Beschreibung nicht-Newton'scher Flüssigkeiten; plastisches und pseudoplastisches Verhalten; Thixotropie und Rheopexie; Rheometrie, Rotations- und Kapillarviskosimeter; Schwingungsrheometer; Berechnung eindimensionaler Strömungen nicht-Newton'scher Flüssigkeiten; Berechnung von Werkzeugwiderständen; Elastische Eigenschaften nicht-Newton'scher Flüssigkeiten; Normalspannungseffekte; Fließverhalten von Suspensionen und Emulsionen.		K 2	1/4
		<i>Fließsimulation:</i> Grundlagen computergestützter CAE-Konstruktionsverfahren mit MPI, Fließ- und Formfüllverhalten von Spritzgießprodukten mit MF-3D, Bearbeitung eines Projektes zur Produktoptimierung.		EA	1/2
		<i>Prozessoptimierung:</i> Erstellen der optimalen Prozessfenster von Spritzgießprodukten mit MPI, Problemanalyse, empirische Parameterreduzierung und Varianzanalyse, Versuchsplanung nach Taguchi mit Orthogonaltafel und die Anwendung linearer Grafiken, Übung von Beispielen mit Hilfe von Software. Experimente mit MPX.		EA	1/4
Kunststoffprüfung	10	<i>Kunststoffprüfung:</i> Rheologische Prüfungen mit dem Hochdruck-Kapillarviskosimeter, Korrekturverfahren nach Bagley und Rabinowitsch-Weisenberg, elastische Effekte, Fließanomalien; Prüfung der dynamischen Eigenschaften, erweiterte Grundlagen zum viskoelastischen Verhalten, Hysteresismessungen, Dauerschwingversuch, dynamischer E-Modul und Dämpfungseigenschaften, Torsionsschwingversuch, Zeit-Temperatur-Verschiebungsprinzip, WLF-Gleichung; Schlagbiege- und Kerbschlagbiegeprüfungen; Prüfung der Medienbeständigkeit, Wasseraufnahme; Spannungsrisbildung; Thermische und elektrische Eigenschaften, elektrische Leitfähigkeit, Oberflächen- und Durchgangswiderstand, Wärmeleitfähigkeit.		K 2	1/3
		<i>Praktikum Kunststoffprüfung:</i> Zugversuche an Thermoplasten, Duromeren und Elastomeren; Prüfung der Spannungsrelaxation und des Druckverformungsrestes; Kugeleindruckhärte, Shore A und Shore D Härte; Schmelzindexprüfung; Bestimmung von Fließ- und Viskositätskurven mit dem Hochdruck-Kapillar-Viskosimeter; Wasseraufnahme von Polymeren; 3-Punkt und 4-Punkt Biegeprüfungen; Wärmeformbeständigkeit nach dem Vicat und dem HDT-Verfahren; Schlagzähigkeitsbestimmung nach Charpy und IZOD; Torsionsschwingversuch; Bestimmung dynamischer Kenngrößen; Dauerschwingversuch, Wöhlerkurven; Bestimmung des elektrischen Durchgangswiderstandes.		EA	1/3
		<i>Schadensanalyse Polymere:</i> Vorgehensweise und Methoden bei der Schadensanalyse, makroskopische und mikroskopische Untersuchungen, Bestimmung des Faser- und Füllstoffgehalts, Einsatzmöglichkeiten thermoanalytischer und spektroskopischer Methoden mit Anwendungsbeispielen, spezielle Probenpräparationstechniken, Lösungs- und Schmelzviskosimetrie für die Schadensanalyse, Schadensaufklärung anhand von praktischen Beispielen und Erstellung eines Schadensberichts.		EA	1/3

Qualitätsmanagement	10	<i>Qualitätsmanagement 1</i> : Grundgesamtheit, Stichproben und –aufbereitung, Kennzahlen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Normalverteilung, Wahrscheinlichkeitsnetz, Testverfahren: t-, F-, X^2 -Test, Varianzanalyse.		H	1/3
		<i>Qualitätsmanagement 2</i> : Qualitätsnormen, Zertifizierung, Produkt- und Verfahrensaudit, TQM, FMEA, Kaizen, SPC, Lean Management, Prüfplanung, DOE, Qualitätsverbesserungsprogramme, Q-Zirkel, Qualitätskosten, CAQ, Umweltmanagementsysteme und Öko-Audit.		R	1/3
		<i>ZfP zur Fehlerdetektion (Vorlesung und Praktikum)</i> : Erweiterte physikalische Grundlagen; Einfluss der zu prüfenden Materialien; Praxisorientierte Gerätejustierung; Interpretation der Messwerte, Detektion und Bewertung von Bauteilfehlern (Poren, Risse, Lunken, Delaminationen und Impact) in metallischen und nichtmetallischen Bauteilen mittels der zerstörungsfreien Prüfverfahren (Magnetpulverprüfung, Ultraschallprüfung, Röntgenprüfung, Wirbelstromprüfung, Thermografie und Shearografie).	EA	K 2	1/3
Konstruieren mit Kunststoffen und CAE	10	<i>CAD</i> : Grundlagen der CAD; Einführung in die 2D- und 3D-Zeichnungsmethoden, Bearbeitung von einigen 2D und 3D-Aufgaben; Übungen in 3D-Draht-, Flächen- und Volumenmodellen; Bearbeitung von zwei Aufgaben aus der Praxis.		H	2/5
		<i>Konstruieren mit Kunststoffen (Vorlesung)</i> : Spezifizierung der Belastungsanforderungen an Kunststoffsysteme nach zeitabhängigen Bedingungen während der Lebensdauer; Verformungs- und Versagensberechnungen dieser Systeme nach dem linearen (Burgers) und nichtlinearen Verformungsgesetz;		K 2	1/5
		<i>Konstruieren mit Kunststoffen (Entwurf)</i> : Grundlegende Konstruktionsrichtlinien für Kunststoffprodukte und deren Verbindungen; Entwurf einer Kunststoffverbindung.		H	1/5
		<i>FEM</i> : Einführung in die Finite-Element-Methode; Darstellung der mathematischen Grundlagen; Problemstellung aus Wärmetransport und Mechanik; Einbindung der FEM in CAD/CAM-Umgebungen; Erarbeitung von studiengangsspezifischen Beispielen am Rechner mit einem Standardsoftwarepaket		H	1/5
Interdisziplinäres Projekt	5	<i>Interdisziplinäres Projekt</i> : In Gruppenarbeit sollen in sich abgeschlossene Projekte bearbeitet werden. Hierbei kommen die in den Einzelfächern erlernten Kenntnisse zur konkreten Anwendung. Die Projekte werden von den Professoren des Fachbereiches angeboten und mit der jeweiligen Gruppe abgestimmt. Abschließend werden die Ergebnisse präsentiert.		Projektbericht	1
Wahlpflichtfächer	10	<i>Wahlpflichtfächer</i> : Studienfächer aus dem Angebot der Fachhochschule und der Universität Osnabrück			
Praxissemester	30	<i>Praxissemester</i> : Selbstständige ingenieurmäßige Bearbeitung einer problemorientierten fachlichen oder fachübergreifenden Aufgabe auf wissenschaftlicher Grundlage.	P + R		

Kx - Klausur mit x Stunden, H - Hausarbeit, EA - Experimentelle Arbeit, M - Mündliche Prüfung, P - Praxisbericht, R - Referat