



Fachhochschule Osnabrück  
University of Applied Sciences

**Besonderer Teil der Prüfungsordnung  
für die Studiengänge Dentaltechnologie (DT),  
Kunststoff- und Werkstofftechnik (KWT)  
und Verfahrenstechnik (VT)  
an der Fachhochschule Osnabrück**

in der Fassung der Genehmigung des Präsidiums vom 27.01.2005

**§ 1 Dauer und Gliederung des Studiums**

- (1) Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt einschließlich der Diplomprüfung und der in das Studium eingeordneten praktischen Tätigkeiten acht Semester (Regelstudienzeit).
- (2) Das Studium gliedert sich in
  1. Ein dreisemestriges Grundstudium (erster Studienabschnitt), das mit der Diplomvorprüfung abschließt,
  2. ein fünfsemestriges Hauptstudium (zweiter Studienabschnitt), das mit der Diplomprüfung abschließt; darin enthalten ist eine in den Studiengang eingeordnete berufspraktische Tätigkeit nach Maßgabe der Studienordnung, und zwar von je sechs Monaten (Praxissemester) in der Regel im fünften (Studiengänge VT und KWT, Studienrichtung Kunststofftechnik) bzw. sechsten (Studiengänge DT und KWT, Studienrichtung Metallische Werkstoffe) und achten Semester. Im zweiten Praxissemester soll in der Regel die Diplomarbeit angefertigt werden.
- (3) Die Studienordnung und das Lehrangebot sind so zu gestalten, dass die Studierenden die Diplomvorprüfung im dritten Semester und die Diplomprüfung innerhalb der Regelstudienzeit 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 Fachprüfung ab. Den einzelnen Modulen werden Leistungspunkte zugeordnet. Der zeitliche Anteil der Module und die zugeordneten Leistungspunkte werden durch die Anlage 1 dieser Prüfungsordnung bestimmt.
- (5) Für Studierende von ausländischen Partnerhochschulen, die die Diplomprüfung nach Anlage 3 ablegen (binationales Diplom), richtet sich das Studium nach den jeweiligen Ordnungen der Heimhochschule. Der Studienabschnitt, der im Fachbereich Werkstoffe und Verfahren an der Fachhochschule Osnabrück absolviert wird, dauert in der Regel zwei Semester, fällt in das Hauptstudium und unterliegt dieser Prüfungsordnung.

**§ 2 Hochschulgrad**

- (1) Nach bestandener Diplomprüfung verleiht die Hochschule den Hochschulgrad „Diplomingenieurin (Fachhochschule)“ oder „Diplomingenieur (Fachhochschule)“, abgekürzt „Dipl.-Ing. (FH)“ in der jeweils zutreffenden Sprachform. Abweichend von der vorstehenden Verleihungsform ist es auch zulässig, den Hochschulgrad in der Form „Diplom-Ingenieurin (FH)“ bzw. „Diplom-Ingenieur (FH)“ zu führen.
- (2) Im Rahmen einer binationalen Diplomierung gilt Absatz 1 auch für ausländische Studierende, die die Voraussetzungen nach Anlage erfüllen.

**§ 3 Art und Umfang der Diplomvorprüfung**

Art und Anzahl der Fachprüfungen sowie die zur Entlastung der Diplomvorprüfung zu erbringenden studienbegleitenden Leistungsnachweise (Studienleistungen oder Prüfungsvorleistungen) sowie die Prüfungsanforderungen sind in Anlage 2a (Studiengang DT), 2c (Studiengang KWT) und 2f (Studiengang VT) festgelegt.

#### **§ 4 Art und Umfang der Diplomprüfung**

Art und Anzahl der Fachprüfungen sowie die zur Entlastung der Diplomprüfung zu erbringenden studienbegleitenden Leistungsnachweise (Studienleistungen) sowie die Prüfungsanforderungen sind in Anlage 2b (Studiengang DT), Anlagen 2d und e (Studiengang KWT) und den Anlagen 2g und 2h (Studiengang VT) festgelegt.

#### **§ 5 Zulassung zu den Fachprüfungen der Diplomprüfung**

Zu den Fachprüfungen und Prüfungsleistungen des dem 4. Studiensemester zugeordneten Module werden Studierende abweichend von § 11 Absatz 3 des allgemeinen Teils der Diplomprüfungsordnung auch zugelassen, wenn mindestens 70 Leistungspunkte erreicht sind oder der bisherige Leistungsstand insgesamt ein ordnungsgemäßes Studium erwarten lässt.

#### **§ 6 Zulassung zur Diplomarbeit, Bearbeitungsdauer, und Gewicht in der Gesamtbewertung**

- (1) Zur Diplomarbeit wird zugelassen, wer neben den im allgemeinen Teil der Prüfungsordnung für die Diplomstudiengänge an der Fachhochschule Osnabrück festgelegten Voraussetzungen mindestens 150 Leistungspunkte, darunter die Leistungspunkte des ersten praktischen Studiensemesters erworben hat.
- (2) Die Zeit von der Ausgabe des Themas bis zur Ablieferung der Diplomarbeit beträgt drei Monate. Im Einzelfall kann der Studiendekan auf begründeten Antrag die Bearbeitungszeit bis zur Gesamtdauer von sechs Monaten verlängern.
- (3) In der Berechnung der Gesamtnote der Diplomprüfung geht die Diplomarbeit mit einem Gewicht von 20 Leistungspunkten ein.

#### **§ 7 Übergangsbestimmungen**

1. Studierende der Studiengänge Kunststoff- und Werkstofftechnik und Verfahrenstechnik, die sich bis zum Wintersemester 2000 eingeschrieben haben, können die Diplomvorprüfung bis zum Ablauf des Sommersemesters 2004 nach Maßgabe der Prüfungsordnung vom 06.09.2001 ablegen. Studierende, die die Diplomvorprüfung bis zum Ablauf des Sommersemesters 2001 bestanden haben, können die Diplomprüfung nach Maßgabe der Prüfungsordnung vom 06.09.2001 bis zum Ablauf des Wintersemesters 2005 ablegen. Abweichend von den Sätzen 1 und 2 werden Studierende auf Antrag nach der Diplomprüfungsordnung in der vorstehenden Fassung geprüft
2. Studierende des Studienganges Dentaltechnologie, die sich bis zum Sommersemester 2002 eingeschrieben haben, können die Diplomvorprüfung bis zum Ablauf des Sommersemesters 2004 nach Maßgabe der bisher geltenden Prüfungsordnung ablegen. Abweichend von Satz 1 werden Studierenden auf Antrag nach der Diplomprüfungsordnung in der vorstehenden Fassung geprüft.
3. Soweit eine nach Abs. 1 oder 2 außer Kraft tretende Prüfungsordnung anzuwenden ist, kann die Fakultät für den Übergang ergänzende Bestimmungen beschließen. Er kann auch beschließen, dass einzelne Regelungen der bisherigen Prüfungsordnung in der Fassung dieser Ordnung anzuwenden sind. Der Vertrauensschutz der Prüflinge ist zu beachten.
4. Die bisherigen Prüfungsordnungen für die Diplomstudiengänge Dentaltechnologie, Verfahrenstechnik und Kunststoff- und Werkstofftechnik treten unbeschadet der Bestimmungen in den Absätzen 1 bis 3 mit dem Inkrafttreten dieser Ordnung außer Kraft.
5. Soweit diese Prüfungsordnung eine Änderung der Gesamtnotenberechnung im Grund- oder Hauptstudium zur Folge hat, kann der Studiendekan/ die Studiendekanin ergänzende Regelungen beschließen, die den Vertrauensschutz der Studierenden hinreichend berücksichtigt.

#### **§ 8 Inkrafttreten**

Diese Ordnung tritt nach Genehmigung des Präsidiums am Tage nach ihrer Veröffentlichung in Kraft.

### Anlage 1a: Modularisiertes Grundstudium für den Studiengang Dentaltechnologie

Modul	Leistungspunkte (SWS)	Units	Leistungspunkte pro Unit (SWS pro Unit)		
			1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.
<b>Mathematik und EDV</b>	<b>15</b> (16)	Mathematik 1 Mathematik 2 Informatik	6 (6)	6 (6)	3 (4)
<b>Physik</b>	<b>10</b> (8)	Physik 1 Physik 2 Physik Praktikum	4 (4)	3 (2)	3 (2)
<b>Chemie</b>	<b>15</b> (12)	Anorganische Chemie Organische und Polymerchemie Chemie Praktikum	5 (4)	5 (4)	5 (4)
<b>Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</b>	<b>15</b> (14)	Statik Festigkeitslehre Konstruktion  Elektrotechnik	4 (4)	4 (4)	3 (2)  4 (4)
<b>Zahn-technische Grundlagen 1</b>	<b>15</b> (12)	Werkstoffkunde Metalle und Keramik Werkstoffkunde Polymere 1 Werkstoffprüfung Werkstoffphysikalische Grundlagen	5 (4)  3 (2)	2 (2)	5 (4)
<b>Zahn-technische Grundlagen 2</b>	<b>15</b> (12)	Anatomie 1 Physiologie 1 Mikrobiologie Fertigungstechnologie 1 Fertigungstechnologie 2 Fertigungstechnologie (1+2) Praktikum		2,5 (2) 2,5 (2)  3 (2)	2,5 (2)  2,5 (2) 2 (2)
<b>Nicht-technische Kompetenzen</b>	<b>5</b> (4)	Vertragsrecht/Arbeitsrecht Sprache / Fachsprache (W)	3 (2)	2 (2)	(2W) <sup>1</sup>
<b>Leistungspunkte (SWS)</b>	<b>90</b> (78+(2W))		<b>30</b> (26)	<b>30</b> (26)	<b>30</b> (26+(2W))

<sup>1</sup> Wahlfach

Anlage 1b: Modularisiertes Hauptstudium für den Studiengang Dentaltechnologie (SWS)

Modul	SWS	Units	SWS pro Unit											
			Semester											
			4.			5.			6.	7.			8.	
			V	Ü	P	V	Ü	P	1. P R A X I S S E M E S T E R  U N D  D I P L O M A R B E I T	V	Ü	P	2.	
Zahntechnische Fertigungstechnologie	16	Fertigungstechnologie 3 Fertigungstechnologie 4 CAD/CAE/CAM Fertigungstechnologie 5 Werkstoffanalytik und Produktanalyse Fertigungstechnologie(4+5)Praktikum	2		2			2						2
						2	1			1				
Zahntechnische Verbundtechnologie	6	Verblendung und Verbundsysteme mit Polymeren Keramische Beschichtungen Schweißen/Löten DT												
Fertigungstechnik	12	Urformen Umformen Wärmebehandlung Schadensanalyse FEM Fertigungstechnik/Praktikum	2					2						2
			2											
Korrosion und Mundverträglichkeit	6	Korrosion 1 Korrosion2/Mundverträglichkeit						2						2
				1	1									
Metallische Werkstoffe	8	Metallkunde 1 Metallkunde 2	2		2									
Nichtmetallische Werkstoffe	8	Keramische Dentalwerkstoffe Polymere Dentalwerkstoffe												
Biologie	6	Anatomie 2 Physiologie 2						2						2
Nichttechnische Kompetenzen	12	Qualitätsmanagement 1 Qualitätsmanagement 2 Betriebswirtschaftslehre Betriebsmanagement Umweltschutz Fremdsprache						2				2		
Interdisziplinäres Projekt	2 <sup>1</sup>	Interdisziplinäres Projekt												
Wahlpflichtfächer	6	Wahlpflichtfächer <sup>2</sup>												
1. Praxissemester														
Diplomarbeit mit Kolloquium		2. Praxissemester												
<b>SWS</b>	<b>82</b>		<b>24</b>			<b>26</b>				<b>26+6</b>				

<sup>1</sup> SWS für Projektkoordination im Hauptstudium

<sup>2</sup> Studienfächer aus dem Angebot der Fachhochschule und der Universität Osnabrück

**Anlage 1c: Modularisiertes Hauptstudium für den Studiengang Dentaltechnologie (Leistungspunkte)**

Modul	Leitungspunkte	Units	Leistungspunkte pro Unit				
			Semester				
			4	5	6	7	8
Zahntechnische Fertigungstechnologie	20	Fertigungstechnologie 3	5				
		Fertigungstechnologie 4 CAD/CAE/CAM		2,5 2,5			
Zahntechnische Verbundtechnologie	5	Fertigungstechnologie 5					
		Werkstoffanalytik und Produktanalyse Fertigungstechnologie (4+5) Praktikum	5	2,5			
Fertigungstechnik	15	Verblendung und Verbundsysteme mit Polymeren		2			
		Keramische Beschichtungen Schweißen/Löten DT		2 1			
Korrosion und Mundverträglichkeit	5	Urformen	2,5				
		Umformen Wärmebehandlung Schadensanalyse FEM Fertigungstechnik/Praktikum	2,5 2,5 2,5 2,5			2,5 2,5	
Metallische Werkstoffe	10	Korrosion 1 Korrosion2/Mundverträglichkeit		2,5			
		Metallkunde 1 Metallkunde 2	5		5		
Nichtmetallische Werkstoffe	10	Keramische Dentalwerkstoffe Polymere Dentalwerkstoffe	5	5			
		Biologie	5				2 3
Nicht-technische Kompetenzen	10	Anatomie 2 Physiologie 2					2 3
		Qualitätsmanagement 1 Qualitätsmanagement 2 Betriebswirtschaftslehre Betriebsmanagement Umweltschutz Fremdsprache					2 2 1,5 1,5 1,5 1,5
Interdisziplinäres Projekt	5	Interdisziplinäres Projekt		5			
Wahlpflichtfächer	5	Wahlpflichtfächer <sup>1</sup>					5
1. Praxissemester	30				30		
Diplomarbeit mit Kolloquium	30	2. Praxissemester					30
<b>Leistungspunkte</b>	<b>150</b>		<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

<sup>1</sup> Studienfächer aus dem Angebot der Fachhochschule und der Universität Osnabrück

Anlage 1d: **Modularisiertes Grundstudium für den Studiengang Kunststoff- und Werkstofftechnik (KWT)**

Modul	Leistungs- punkte (SWS)	Units	Leistungspunkte pro Unit (SWS pro Unit)		
			1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.
<b>Mathematik und EDV</b>	<b>20</b> (16)	Mathematik 1 Mathematik 2 Informatik	8 (6)	8 (6)	4 (4)
<b>Physik</b>	<b>10</b> (8)	Physik 1 Physik 2 Physik Praktikum	4 (4)	3 (2)	3 (2)
<b>Chemie</b>	<b>15</b> (12)	Anorganische Chemie Organische und Polymerchemie Chemie Praktikum	5 (4)	5 (4)	5 (4)
<b>E-Technik</b>	<b>5</b> (6)	Elektrotechnik Elektrotechnik/Messtechnik Praktikum	4 (4)	1 (2)	
<b>Werkstoff- technik</b>	<b>10</b> (8)	Werkstoffkunde Metalle u. Keramik Werkstoffprüfung Werkstoffkunde Polymere 1	5 (4)	2,5 (2) 2,5 (2)	
<b>Techn. Mech.</b>	<b>10</b> (10)	Statik Festigkeitslehre Konstruktion	4 (4)	4 (4)	2 (2)
<b>WE- Grundlagen</b>	<b>20</b> (18)	Physikalische Chemie KWT Phasengleichgewichte Werkstoffphysikalische Grundlagen Werkstoffkunde Metalle 2 Werkstoffprüfung Praktikum Werkstoffkunde Polymere 2 Werkstoffprüfung Polymere		2 (2)   2 (2)	5 (4) 2 (2) 5 (4) 2 (2) 2 (2)
<b>Leistungs- punkte (SWS)</b>	<b>90</b> (78)		<b>30</b> (26)	<b>30</b> (26)	<b>30</b> (26)

Anlage 1e: **Modularisiertes Hauptstudium für den Studiengang Kunststoff- und Werkstofftechnik (KWT), Studienrichtung Metallische Werkstoffe**

Modul	Leistungs- punkte (SWS)	Units	Leistungspunkte pro Unit (SWS pro Unit)				
			Semester				
			4.	5.	6.	7.	8.
<b>Fe-Werkstoffe</b>	<b>10</b> (8)	Eisen und Stahl Eisenwerkstoffe Praktikum		2,5 (2) 2,5 (2)	<b>P R A X I S S E M E S T E R</b>	2,5 (2) 2,5 (2)	<b>P R A X I S S E M E S T E R  U N D  D I P L O M A R B E I T</b>
<b>NE-Werkstoffe</b>	<b>10</b> (8)	NE-Metalle NE-Metalle Praktikum		2,5 (2) 2,5 (2)		2,5 (2) 2,5 (2)	
<b>Keramik</b>	<b>5</b> (4)	Glas Keramik	2,5 (2)	2,5 (2)			
<b>Prüfung und Qualität</b>	<b>10</b> (10)	ZfP zur Fehlerdetektion ZfP zur Materialcharakterisierung Qualitätsmanagement 1 Qualitätsmanagement 2	4 (4)	2 (2) 2 (2)		2 (2)	
<b>Werkstoff- mechanik</b>	<b>10</b> (8)	Festigkeit und Verformung Werkstoffbeanspruchung in Bauteilen Versagensmechanismen Bruchmechanik	2,5 (2)	2,5 (2) 2,5 (2)		2,5 (2)	
<b>Technologie und Konstrukti- on</b>	<b>10</b> (8)	Urformen Umformen CAD/CAE/CAM Schweißen und Löten	2,5 (2) 2,5 (2)	2,5 (2)		2,5 (2)	
<b>Werkstoff- analytik und Simulation</b>	<b>10</b> (10)	Werkstoffanalytik und Elektronenmik- roskopie Rechnergestützte Methoden und Si- mulation FEM	4 (4) 4 (4)	2 (2)			
<b>Schadens- analyse und Korrosion</b>	<b>10</b> (8)	Schadensanalyse Korrosion 1 Korrosion 2	4 (4)	4 (2)		2 (2)	
<b>Interdiszipli- näres Projekt</b>	<b>5</b> (2 <sup>1</sup> )	Interdisziplinäres Projekt				5 (2 <sup>1</sup> )	
<b>Wahlpflicht- fächer</b>	<b>10</b> (10)	Wahlpflichtfächer <sup>2</sup>	4(4)	2(2)		4(4)	
<b>1. Praxissemes- ter</b>	<b>30</b>				<b>30</b>		
<b>Diplomarbeit mit Kolloquium</b>	<b>30</b>	2. Praxissemester				<b>30</b>	
<b>Leistungs- punkte (SWS)</b>	<b>150 (76)</b>		<b>30(28)</b>	<b>32(26)</b>	<b>30</b>	<b>28(22)</b>	<b>30</b>

<sup>1</sup> SWS für Projektkoordination im Hauptstudium

<sup>2</sup> Studienfächer aus dem Angebot der Fachhochschule und der Universität Osnabrück

Anlage 1f: **Modularisiertes Hauptstudium für den Studiengang Kunststoff- und Werkstofftechnik (KWT), Studienrichtung Kunststofftechnik**

Modul	Letungspunkte (SWS)	Units	Leistungspunkte pro Unit (SWS pro Unit)					
			Semester					
			4.	5.	6.	7.	8.	
<b>Polymerchemie und -analytik</b>	<b>10</b> (8)	Polymeranalytik Polymerchemie und –analytik Praktikum Kunststoffseminar	2,5 (2) 5 (4)	<b>1. P R A X I S S E M E S T E R</b>			2,5 (2)	<b>2. P R A X I S S E M E S T E R  U N D  D I P L O M A R B E I T</b>
<b>Spezial-kunststoffe</b>	<b>10</b> (8)	Elastomere HT- Thermoplaste und Duromere Faserverbundkunststoffe Faserverbundkunststoffe Praktikum			2,5 (2) 2,5 (2) 2,5 (2)	2,5 (2)		
<b>Kunststoff-verfahrens-technik</b>	<b>15</b> (12)	Kunststoffverfahrenstechnik Kunststoffverfahrenstechnik Praktikum Aufbereitungstechnik und Recyclingverfahren Lackieren und Kleben	5 (4)		5 (4)	2,5 (2) 2,5 (2)		
<b>Simulation</b>	<b>10</b> (8)	Rheologie Fließsimulation Prozessoptimierung	2,5 (2)		5 (4)	2,5 (2)		
<b>Kunststoff-prüfung</b>	<b>10</b> (8)	Kunststoffprüfung Kunststoffprüfung Praktikum Schadensanalyse Polymere	2,5 (2)		5 (4)	2,5 (2)		
<b>Qualitäts-management</b>	<b>10</b> (8)	Qualitätsmanagement 1 Qualitätsmanagement 2 ZfP zur Fehlerdetektion	2,5 (2) 5 (4)		2,5 (2)			
<b>Konstruieren mit Kunststoffen und CAE</b>	<b>10</b> (10)	Rechnerunterstütztes Konstruieren (CAD) Konstruieren mit Kunststoffen FEM	4 (4)			4 (4) 2 (2)		
<b>Interdisziplinäres Projekt</b>	<b>5</b> (2 <sup>1</sup> )	Interdisziplinäres Projekt				5 (2 <sup>1</sup> )		
<b>Wahlpflicht-fächer</b>	<b>10</b> (12)	Wahlpflichtfächer <sup>2</sup>	1 (1)			5 (6) 4 (5)		
<b>1. Praxissemester</b>	<b>30</b>				<b>30</b>			
<b>Diplomarbeit mit Kolloquium</b>	<b>30</b>	2. Praxissemester				<b>30</b>		
<b>Leistungspunkte (SWS)</b>	<b>150 (76)</b>		<b>30(26)</b>	<b>30</b>	<b>30(25)</b>	<b>30(25)</b>	<b>30</b>	

<sup>1</sup> SWS für Projektkoordinierung im Hauptstudium

<sup>2</sup> Studienfächer aus dem Angebot der Fachhochschule und der Universität Osnabrück



**Anlage 1g: Modularisiertes Grundstudium für den Studiengang  
Verfahrenstechnik (VT)**

Modul	Leistungs- punkte (SWS)	Units	Leistungspunkte pro Unit (SWS pro Unit)		
			1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.
<b>Mathematik und EDV</b>	<b>20</b> (16)	Mathematik 1 Mathematik 2 Informatik	8 (6)	8 (6)	4 (4)
<b>Physik</b>	<b>10</b> (8)	Physik 1 Physik 2 Physik Praktikum	4 (4)	3 (2)	3 (2)
<b>Chemie</b>	<b>15</b> (12)	Anorganische Chemie Organische und Polymerchemie Chemie Praktikum	5 (4)	5 (4)	5 (4)
<b>E-Technik</b>	<b>5</b> (6)	Elektrotechnik Elektrotechnik/Meßtechnik Praktikum	4 (4)	1 (2)	
<b>Werkstoff- technik</b>	<b>10</b> (8)	Werkstoffkunde Metalle und Keramik Werkstoffprüfung Werkstoffkunde Polymere 1	5 (4)	2,5 (2) 2,5 (2)	
<b>Techn. Mech.</b>	<b>10</b> (10)	Statik Festigkeitslehre Konstruktion	4 (4)	4 (4)	2 (2)
<b>VT- Grundla- gen</b>	<b>20</b> (14)	Grundlagen der Thermodynamik Grundlagen der Strömungslehre Grundlagen der Verfahrenstechnik Kinematik und Kinetik		4 (2)	6 (4) 5 (4) 5 (4)
<b>Leistungs- punkte (SWS)</b>	<b>90</b> (74)		<b>30</b> (26)	<b>30</b> (24)	<b>30</b> (24)

**Anlage 1h: Modularisiertes Hauptstudium für den Studiengang Verfahrenstechnik (VT), Studienrichtung Umweltschutztechnik**

Modul	Leitungspunkte (SWS)	Units	Leistungspunkte pro Unit (SWS pro Unit)					
			Semester					
			4.	5.	6.	7.	8.	
<b>Therm. VT</b>	<b>10</b> (8)	Thermische Verfahrenstechnik 1 Thermische Verfahrenstechnik 2 Prozesssimulation	5 (4) 2,5 (2)	<b>P R A X I S S E M E S T E R</b>			2,5 (2)	<b>2.  P R A X I S S E M E S T E R  U N D  D I P L O M A R B E I T</b>
<b>Chem. VT</b>	<b>5</b> (4)	Chemische Verfahrenstechnik			5 (4)			
<b>Mech. VT</b>	<b>5</b> (4)	Mechanische Verfahrenstechnik	5 (4)					
<b>VT-Praktikum</b>	<b>5</b> (6)	Verfahrenstechnik Praktikum					5 (6)	
<b>Bio-VT</b>	<b>10</b> (8)	Mikrobiologie Mikrobiologie Praktikum Bioverfahrenstechnik				2,5 (2) 2,5 (2)	5 (4)	
<b>Thermodynamik</b>	<b>5</b> (6)	Physikalische Chemie VT Thermodynamik für Verfahrenstechniker	2 (2) 3 (4)					
<b>Umweltverfahrenstechnik</b>	<b>10</b> (8)	Wasseraufbereitung Luftaufbereitung Bodenaufbereitung Umweltchemie (Praktikum)				2,5 (2) 2,5 (2) 2,5 (2)	2,5 (2)	
<b>Anlagenplanung</b>	<b>5</b> (4)	Anlagenplanung (Englisch)				5 (4)		
<b>Apparate- und Rohrleitungsbau</b>	<b>5</b> (4)	Apparate- und Rohrleitungsbau 1	5 (4)					
<b>Strömungslehre/ Strömungsabemaschinen</b>	<b>5</b> (4)	Strömungslehre für Verfahrenstechniker Pumpen und Verdichter 1	2,5 (2) 2,5 (2)					
<b>Sicherheitstechnik</b>	<b>5</b> (4)	Sicherheitstechnik Anlagenüberwachung				3 (2)	2 (2)	
<b>E/MSR-Technik</b>	<b>5</b> (8)	Messtechnik Regelungstechnik Elektrische Antriebe Prozessleittechnik	1,0 (2) 1,5 (2)			1,0 (2) 1,5 (2)		
<b>Interdisziplinäres Projekt</b>	<b>5</b> (2 <sup>1</sup> )	Interdisziplinäres Projekt					5 (2 <sup>1</sup> )	
<b>Wahlpflichtfächer</b>	<b>10</b> (10)	Wahlpflichtfächer <sup>2</sup>				2(2)	8(8)	
<b>1. Praxissemester</b>	<b>30</b>			<b>30</b>				
<b>Diplomarbeit mit Kolloquium</b>	<b>30</b>	2. Praxissemester					<b>30</b>	
<b>Leistungspunkte (SWS)</b>	<b>150 (80)</b>		<b>30 (28)</b>	<b>30</b>	30 (26)	30 (26)	<b>30</b>	

<sup>1</sup> SWS für Projektkoordination im Hauptstudium

<sup>2</sup> Studienfächer aus dem Angebot der Fachhochschule und Universität Osnabrück

**Anlage 1i: Modularisiertes Hauptstudium für den Studiengang Verfahrenstechnik (VT), Studienrichtung Anlagenbau**

Modul	Leistungs- punkte (SWS)	Units	Leistungspunkte pro Unit (SWS pro Unit)						
			Semester						
			4.	5.	6.	7.	8.		
<b>Therm. VT</b>	<b>10</b> (8)	Thermische Verfahrenstechnik 1 Thermische Verfahrenstechnik 2 Prozesssimulation	5 (4) 2,5 (2)	<b>1. P R A X I S S E M E S T E R</b>			2,5 (2)	<b>2. P R A X I S S E M E S T E R  U N D  D I P L O M A R B E I T</b>	
<b>Chem. VT</b>	<b>5</b> (4)	Chemische Verfahrenstechnik			5 (4)				
<b>Mech. VT</b>	<b>5</b> (4)	Mechanische Verfahrenstechnik	5 (4)						
<b>VT-Praktikum</b>	<b>5</b> (6)	Verfahrenstechnik Praktikum					5 (6)		
<b>Bio-VT</b>	<b>10</b> (8)	Mikrobiologie Mikrobiologie Praktikum Bioverfahrenstechnik				2,5 (2) 2,5 (2)			5 (4)
<b>Thermo- dynamik</b>	<b>5</b> (6)	Physikalische Chemie VT Thermodynamik für Verfahrens- techniker	2 (2) 3 (4)						
<b>Anlagen- planung</b>	<b>10</b> (8)	Anlagenplanung (Englisch) CAE im Anlagenbau Strömungslehre für Verfahrens- techniker	2,5 (2)			5 (4)			2,5 (2)
<b>Strömungs- arbeits- maschinen</b>	<b>5</b> (4)	Pumpen und Verdichter 1 Pumpen und Verdichter 2	2,5 (2)				2,5 (2)		
<b>Apparate- und Rohrleitungs- bau</b>	<b>10</b> (8)	Apparate- und Rohrleitungsbau 1 Apparate- und Rohrleitungsbau 2 Finite- Element- Methoden	5 (4)				2,5 (2) 2,5 (2)		
<b>Sicherheits- technik</b>	<b>5</b> (4)	Sicherheitstechnik Anlagenüber- wachung				3 (2)			2 (2)
<b>E/MSR- Technik</b>	<b>5</b> (8)	Messtechnik Regelungstechnik Elektrische Antriebe Prozessleittechnik	1,0 (2) 1,5 (2)				1,0 (2) 1,5 (2)		
<b>Interdiszipli- näres Projekt</b>	<b>5</b> (2 <sup>1</sup> )	Interdisziplinäres Projekt							5 (2 <sup>1</sup> )
<b>Wahlpflicht- fächer</b>	<b>10</b> (10)	Wahlpflichtfächer <sup>2</sup>				2(2)			8(8)
<b>1.Praxis- semester</b>	<b>30</b>				<b>30</b>				
<b>Diplomarbeit mit Kolloqu- ium</b>	<b>30</b>	2. Praxissemester						<b>30</b>	
<b>Leistungs- punkte (SWS)</b>	<b>150 (80)</b>		<b>30(28)</b>	<b>30</b>	<b>30(26)</b>	<b>30(26)</b>	<b>30</b>		

<sup>1</sup> SWS für Projektkoordination im Hauptstudium

<sup>2</sup> Studienfächer aus dem Angebot der Fachhochschule und Universität Osnabrück

**Anlage 2: Module, Leistungspunkte, Prüfungsanforderungen, Anzahl und Art der Studien- und Prüfungsleistungen**

**Anlage 2a: Grundstudium Diplomstudiengang Dentaltechnologie**

Module /Leistungspunkte		Prüfungsanforderungen/ Modulinhalte	Anzahl/Art der Leistungsnach- weise  Allg.PO §11 (1)	Anzahl/Art der Prüfungs- leistungen  Allg.PO §4-8	Anteil an Fach- note
<b>Mathematik und EDV</b>	15	<i>Mathematik 1:</i> Mathematische Funktionen, Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen.		K2	2/5
		<i>Mathematik 2:</i> Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher, Differentialgleichungen, Lineare Algebra.		K2	2/5
		<i>Informatik:</i> Grundlagen der Programmierung und statistische Messwertanalyse, Regression, Verteilungen		H	1/5
<b>Physik</b>	10	<i>Physik 1:</i> Physikalische Größen und Einheiten, Kinematik, Statik und Kräfte, Dynamik und Energie, Newton'sche Axiome, Erhaltungssätze, Physik der Gase und Flüssigkeiten, Grundlagen der Thermodynamik (besonders der statistischen Gastheorie).		K 2	2/3
		<i>Physik 2:</i> Schwingungen und Wellen, geometrische Optik, Wellenoptik, optische Geräte, Mikroskope und Mikroskopieverfahren, Licht, Farbe und Farbmischungen, Einführung in die Atom-, Quanten- und Festkörperphysik, Einführung in die Praktikumsversuche.		K 2	1/3
		<i>Physikalisches Praktikum:</i> Experimente zu: Grundlagen der Mechanik, Eigenschaften der Materie, geometrische Optik, Wellenoptik und Spektroskopie, Bestimmung von Naturkonstanten.	EA		
<b>Chemie</b>	15	<i>Anorganische Chemie:</i> Grundlagen der anorganischen Chemie, Periodensystem der Elemente, Atombau 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>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
		<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

Anlage 2a: Grundstudium Diplomstudiengang Dentaltechnologie

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	15	<i>Statik:</i> Kräfte, Gleichgewichte, Lehrsätze der Statik, parallele Kräfte, Kräftepaare, allgemeine Kräftesysteme, Momente, resultierende Kräfte, Schwerpunktberechnungen, Aktions- und Reaktionskräfte, Gleichgewichtsbedingungen, Reibung.		K2	1/4
		<i>Festigkeitslehre:</i> Grundbelastungsarten Zug/Druck, Scherung, Torsion, Biegung; Flächenmomente; Spannungs- und Verformungszustände; Festigkeitshypothesen; Kerbwirkung; Festigkeitskennwerte bei dynamischer Belastung und bei hohen Temperaturen.		K2	1/4
		<i>Konstruktion:</i> Normen; Regelwerke; Konstruktionsgrundlagen; CAD/CAM/CAE-Prinzip; Maß-, Lage- und Formtoleranzen; Passungen, Oberflächenbeschaffenheit; Kleb-, Löt-, Schweiß- und Schraubenverbindungen; Konstruktionskizzieren: Grundkörper, Ansichten, Projektionen, Schnitte und Bemaßung.	H	K2	1/4
		<i>Elektrotechnik:</i> Grundgesetze der Elektrotechnik, Berechnung linearer Schaltungen, Energie und Leistung, elektrisches Feld, elektromagnetisches Feld, Wechselstromtechnik, Grundlagen der elektrischen Messtechnik.		K2	1/4
Zahntechnische Grundlagen 1	15	<i>Werkstoffkunde Metalle und Keramik:</i> Aufbau der metallischen Werkstoffe, Grundlagen der Legierungsbildung, Zustandsschaubilder von Eisen-, Nichteisen-, und Edelmetall-Legierungen, Verformbarkeit und Festigkeit, Wärmebehandlung, Auswirkung von thermischer und mechanischer Behandlung, Einführung Gießen, Umformen, Fügen; Anorganisch-nichtmetallische Werkstoffe, Rohstoffe und Eigenschaften, keramische Massen, Fertigungsverfahren für Tonkeramik, Sonderkeramiken, Glas: Struktur, Eigenschaften, Bestandteile (Netzwerkbildner, -wandler, Zwischenoxide, Resistenzmittel), Viskosität, Eigenschaftsbeeinflussung, Korrosion; Email und Glasuren, Eigenschaften, Herstellung, Technologien, Formulierung, Anwendung		K2	1/3
		<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.		K 2	1/6
		<i>Werkstoffprüfung:</i> Grundlagen der statischen, dynamischen, technologischen und zerstörungsfreien Werkstoffprüfung in Theorie und Anwendung.		K 2	1/6
		<i>Werkstoffphysikalische Grundlagen:</i> Materieaufbau: kristalline und amorphe Stoffe; Thermodynamik von binären Lösungen; Diffusion, Zeitgesetze des Wachstums; Elastizität, Plastizität, Viskosität, Viskoelastizität; Einführung in die Kristallographie: Bindung, Kristallgitter, Anisotropie; Atomare Gitterbaufehler; Einführung in die Versetzungstheorie: Verformung und Verfestigung; Mechanismen zur Festigkeitsteigerung; Wechselwirkung Strahlung - Materie; Unterkühlte Schmelzen und Glaszustand: Strukturmodelle - silikatischer Gläser, amorphe Hochpolymere und amorphe Metalle		K2	1/3

Anlage 2a: Grundstudium Diplomstudiengang Dentaltechnologie

<b>Zahn- technische Grundla- gen 2</b>	15	<i>Anatomie 1:</i> Aufbau des menschlichen Körpers und Ultrastruktur der Zelle; Zytologie; Histologie: 4 Grundgewebearten; Nervensystem (ZNS), Rückenmark, Gehirn, Sinnesorgane; Verdauungsapparat: Verdauungswege, Organe; Herzkreislauf-System; Respirationstrakt; Haut; Bewegungsapparat: Knochenformen, -materialien, -verbindungen, Gelenke; Begriffsbestimmung auch in Latein		K2	1/10
		<i>Physiologie 1:</i> chemische Umsetzung in der Zelle, Transportvorgänge, elektrische Erscheinungen des Nervensystems, elektrische und mechanische Erscheinungen der Muskulatur, Regelkreise, Stoffwechsel, Blut und Blutkreislauf:		K2	1/10
		<i>Mikrobiologie:</i> Eigenschaften von Mikroorganismen, Katabolismus (Glykolyse, Citratcyclus, Atmungskette, Gärung, Milchsäurebildung), Anabolismus, Transportsysteme in Zellmembranen, Aufnahme von Nährstoffen, Osmose, Zellwände bei Bakterien, Biofilme (Entstehung von Karies) Vermehrung, DNA-Replikation, Protein-Biosynthese		K2	1/10
		<i>Fertigungstechnologie 1:</i> Aufgaben des Kauorgans, Funktionsformen der Front- und Seitenzähne und des Kauorgans, Grundlagen der prothetischen Okklusionslehre, Prothetische Mittel zur Wiederherstellung der Kaufunktion, Konstruktionsplanung des Zahnersatzes; Versorgung des zahnlosen Kiefers; Fallbeispiele.		K2	1/5
		<i>Fertigungstechnologie 2:</i> Anamnese, vorbereitende Maßnahmen: Abformungen, Präparationen, Modellherstellung, Kieferbewegungssimulatoren, Übertragung der Modelle in den Kieferbewegungssimulator, Prothetische Maßnahmen: Festsitzender Zahnersatz, herausnehmbarer Zahnersatz, Totalprothesen/ Aufstelltechniken, manuell und industriell-gefertigte Verbindungselemente, zahntechnische Gusstechnik, Verblendtechniken		K2	1/5
		<i>Fertigungstechnologie (1+2)Praktikum:</i> Planung, Fertigung, Dokumentation und Bewertung einer zahntechnischen Arbeit nach Absprache, Fehleranalyse		EA	3/10
<b>Nicht- technische Kompetenz</b>	5	<i>Vertragsrecht/Arbeitsrecht:</i> Individualarbeitsrecht von der Begründung des Arbeitsverhältnisses über die Rechte und Pflichten aus dem Arbeitsverhältnis bis zu seiner Beendigung unter Einbeziehung kollektivrechtlicher Inhalte (insbesondere Tarif- und Betriebsverfassungsrecht)		K2	1/2
		<i>Sprachen/Fachsprache (W):</i> Lesen und Verstehen von einfachen Fachtexten		K 1	1/2

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

Anlage 2b: Hauptstudium Diplomstudiengang Dentaltechnologie

Module/ Leistungs- punkte	Prüfungsanforderungen/ Modulinhalte	Anzahl/Art der Leistungsnach- weise  Allg.PO §11 (1)	Anzahl/Art der Prüfungs- leistungen  Allg.PO §4-8	Anteil an Fachnote
Zahntechni- sche Ferti- gungstechno- logie	20 <i>Fertigungstechnologie 3:</i> Anfertigungssysteme des festsitzenden Zahnersatzes; Anfertigungssysteme des her- ausnehmbaren Zahnersatzes; Werkstoff-, Verfahrensauswahl und Analyse	EA	K 2	1/6
	<i>Fertigungstechnologie 4:</i> Anfertigungssysteme der Implantologie, Historisches, Osseointegration, Infrastrukturen und Suprastrukturen, statische Gesetzmäßigkeiten für Suprakonstruktionen, Planung und Durchführung in zahnärztlicher Praxis und zahntechnischem Labor		K2	1/6
	<i>CAD/CAE/CAM:</i> Integrierte rechnergestützte Konstruktion im Ingenieurbereich; Behandlung der Schnittstellen zwischen Softwarepaketen (z.B. CAD/FEM/Gieß-Simulation); Verarbeitungskette: Import von Scan-Dateien, CAD-Bearbeitung, Datelexport an Fertigungsmaschinen; Berücksichtigung der Anforderungen zur Modellierung von Zahnersatz.		H	1/6
	<i>Fertigungstechnologie 5:</i> Anfertigungssysteme der Kieferorthopädie; Defektversorgung: Wundverschlussplatten, Kieferbruchschielen, Epithesen; Myofunktionelle Therapie: Schienen, Aufbissbehelfe		K 2	1/6
	<i>Werkstoffanalytik und Produktanalyse:</i> Verfahrens- und Produktanalyse bei zahntechnischen Werkstoffen und dem Zahnersatz; Analyse der Materialzusammensetzung und -struktur; Abbildungsverfahren, Werkstoffanalyse u.a. im Mikrobereich; Anwendung an technischen Oberflächen	EA	K 2	1/6
	<i>Fertigungstechnologie (4+5) Praktikum:</i> Fallspezifische Analyse und Konstruktion nach vorgegebenem Befund		EA	1/6

Anlage 2b: Hauptstudium Diplomstudiengang Dentaltechnologie

Zahntechnische Verbundtechnologie	5	<i>Verblendung und Verbundsysteme mit Polymeren:</i> Aufbau und Eigenschaften von Verblendkunststoffen und Klebstoffen im Vergleich zu den Basispolymeren; Vorbehandlung von Oberflächen (Metall, Keramik, Kunststoffe, Schmelz und Dentin) für das Verblenden mit Kunststoffen und Kleben; mechanische Eigenschaften der Verbunde und ihre Beständigkeit; spezielle Prüftechniken; weitere Einsatzmöglichkeiten für Lackieren und Kleben in der Dentaltechnik		K 2	1/3
		<i>Keramische Verblendung und Verbundsysteme:</i> Aufbau und Eigenschaften der Verblendkeramiken, Wärmeausdehnungskoeffizient, Metall-Keramik-Verbundmechanismus, Keramik-Keramik-Verbund, Farbtheorie, Farbmessverfahren und -geräte		K 2	1/3
		<i>Schweißen und Löten DT:</i> Abgrenzung der stoffschlüssigen Fügeverfahren; Mikrofügetechnik; Löten: Verfahrensübersichten und Einordnung, Lote und lötbare Werkstoffe, Fließmittel, Oberflächenvorbehandlung; Schweißen: Schweißbare Werkstoffe, Schweißzusatzstoffe, Schweißverfahren, Schweißnahtprüfung, Normung, Herstellbarkeit eines Bauteils (Zahnersatz und/oder kieferorthopädische Drähte) durch Schweißen bzw. Löten hinsichtlich Werkstoffeignung		K 2	1/3
Fertigungstechnik	15	<i>Urformen:</i> Grundlagen und Technologie des Schmelzens und Giessens, Erstarren und Schmelzen, Gefügeentstehung, Gefügemorphologie und Gussteileigenschaften in Abhängigkeit von den Prozessparametern; wichtigste Gießverfahren in der metallverarbeitenden Industrie; wichtigste Gießverfahren im Dentalbereich: Vakuumdruckguss, Schleuderguss; Modell- und Gießformherstellung, Abdruck- und Abformtechnik, Materialien hierfür; Schmelz- und Gießanlagen; Gießfehler, Nachbehandlung von Gussteilen; Prototyping, Galvanoformung; Grundlagen der Pulvermetallurgie		K 2	5/12
		<i>Umformen:</i> Metallkundliche und technologische Grundlagen, Umformgefüge und deren Eigenschaften nach Behandlung; Arten und Parameter der Umformverfahren: Massiv- und Blechumformung; Drahtherstellung und Umformung			
		<i>Wärmebehandlung:</i> Grundlagen, Verfahrensarten und Parameter; Glühbehandlungen; Härten und Anlassen, Oberflächenbehandlungen; Umwandlungs- und Ausscheidungsverhalten; Reinheitsgrad; Wärmebehandlungsfehler		K 2	2/12
		<i>Schadensanalyse:</i> Werkstoffverhalten abhängig von der Belastungsart und Gefüge aus schadensanalytischer Sicht, Vorgehensweise bei der Bearbeitung eines Schadensfalls, Anleitung zur Aufstellung eines rechtsverbindlichen Gutachtens.	EA	K 1	1/12
		<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 studien-gangsspezifischen Beispielen am Rechner mit einem Standardsoftwarepaket		H	1/12
		<i>Fertigungstechnik/Praktikum:</i> Formherstellung, Herstellung von Gussobjekten (Edelmetall- und Nichtmetall-Legierungen), Einfluss der Verfahrensparameter; Wärmebehandlung; Galvanische Verfahren, insbesondere Galvanoforming, Schweißen und Löten; Umformen und Rekristallisation von Drähten.		EA	1/4



Anlage 2b: Hauptstudium Diplomstudiengang Dentaltechnologie

Korrosion und Mundverträglichkeit	5	<i>Korrosion 1:</i> Ionentheorie, Faraday'sche Gesetze, Leitfähigkeit von Elektrolytflüssigkeiten, Elektrische Potentialbildung, Nernst'sche Gleichung, Grundgesetze der Korrosion, Wasserstoff- und Sauerstoffkorrosion, inter- und intrakristalline Korrosion, Lokalelemente, Belüftungselemente, Evans-Element, Erscheinungsformen der Korrosion, Merkmale der Wasserstoffkorrosion, Merkmale der Sauerstoffkorrosion, Passivität der Metalle		K 2	2/3
		<i>Korrosion 2/Mundverträglichkeit:</i> Galvanische Elementbildung, Oraler Galvanismus, Empfindlichkeiten für galvanische Spannungen, Auswirkungen von Korrosionsprodukten auf die Mundschleimhaut, lokale und systemische Toxizität, Sensibilisierung und allergische Reaktionen, Korrosionsprüfmethoden und Normen für dentale Werkstoffe	EA	K 1	1/3
Metallische Werkstoffe	10	<i>Metallkunde 1:</i> Physikalisch-chemische Grundlagen der Metallurgie; Erschmelzungs- und Erstarrungsvorgänge; Kristallisation und Seigerungsarten; Primärgefüge; Gefüge- und Eigenschaftsänderungen unter Temperatur und Spannung; Sekundärgefüge; Einfluss der Legierungselemente und Abkühlzeit - ZTA und ZTU-Schaubilder; Zustandsdiagramme binärer und ternärer Legierungssysteme: Umwandlungen im festen Zustand; Memory-Effekt (NiTi-Legierungen); Festigkeit und Verformung; Oberfläche: Korrosion und Verschleiß, Praktischer Teil: Metallographische Auswertung der Gussgefüge aus dem Fertigungstechnik-Praktikum.	EA	K 2	1/2
		<i>Metallkunde 2:</i> Reine Metalle - Vorkommen, Gewinnung und Anwendung; Eisen und Stahl - Legierungsgruppen; Nichteisenmetalle und Legierungen auf der Basis von Al, Cu, Mg, Ni; Dentallegierungen: Edelmetall- und Nichteinmetalllegierungen (insbes. Co-Cr, Ni-Cu; Aufbrennlegierungen, Titanlegierungen) - Gefüge und Eigenschaften, Anwendung; Galvanik: galvanische Bäder, Grundbegriffe elektrolytischer Vorgänge, Polarisation, Spannungen Stromdichte, Galvanische Verfahren im zahntechnischen Labor, Galvanische Plattier- und Glanzbäder im zahntechnischen Labor, Behandlung elektrolytischer Bäder und Entsorgung	EA	K 2	1/2
Nichtmetallische Werkstoffe	10	<i>Keramische Dentalwerkstoffe:</i> Netzwerkbildner und -wandler, optische, ästhetische, mechanische, elektrische, chemische, thermische Eigenschaften; Rohstoffe, Technologien; Bearbeitung und Eigenschaftsbeeinflussung von Dentalkeramiken, Verarbeitungstechnologien (Schichten, Pressen, CAD/CAM), Silikat-, Feuerfest-, Oxid-, Nichtoxidische-, Glas- und Sonderkeramiken, Strukturkeramiken, Infiltrationskeramik, keramische Verbundsysteme		K 2	1/2
		<i>Polymere Dentalwerkstoffe:</i> Komposite: Basispolymere insbesondere Acrylate, Carbonate, Ether, Epoxide, anorganische Füllstoffe, Weichmacher, Additive, Ormocere und Ceramere; Abformmaterialien: Polysaccharide und Alginate, Silicone, Polysulfide und Polyether; Epithesenkunststoffe und Kunststoffzähne; Eigenschaften der polymeren Dentalwerkstoffe: Viskosität, Elastizität, Molmassen, Schrumpf, Härte; Biologische Verträglichkeit von Dentalpolymeren; Methoden der Analytik von Dentalpolymeren		K 2	1/2

**Anlage 2b: Hauptstudium Diplomstudiengang Dentaltechnologie**

Biologie	5	<i>Anatomie 2:</i> Anatomie des Kopfes; Kiefergelenk; Kaumuskel und mimische Muskulatur; Parodontium, Histologie und Morphologie der Zähne, Zahnschemata, Zahnstellung bzw. Fehlstellung, Speicheldrüsen; sensible, sensorische und motorische Innervation der Organe der Mundhöhle, medikamentöse Beeinflussung		K 2	1/2
		<i>Physiologie 2:</i> Funktionsweise des Kiefergelenks, Physiologie des Kauvorganges, Speichelbildung, Geschmacksbildung, Geruchssinn; Schluckakt, Verdauung, Phonetik; Schlafphysiologie, Schnarchen, pathologische Veränderungen und Parafunktionen des Kauorgans, Schmerz		K 2	1/2
Nicht-technische Kompetenzen	10	<i>Qualitätsmanagement 1:</i> Grundgesamtheit, Stichproben und – aufbereitung, Kennzahlen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Normalverteilung, Wahrscheinlichkeitsnetz, Testverfahren: t-, F-, $\chi^2$ - Test, Varianzanalyse		H	1/6
		<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, Medizinproduktegesetz (MPG).		R	1/6
		<i>Betriebswirtschaftslehre:</i> Geschäftsbedingungen in der Zahntechnik, Kostenrechnung und Kalkulation, Angebots- und Abrechnungsgrundlagen, Auswertung betriebswirtschaftlicher Werte und Strukturen		K 2	2/6
		<i>Betriebsmanagement:</i> Grundlagen der Management- und Organisationsstrukturen, Personalwesen, Grundkenntnisse zur Unternehmensgründung und –führung			
		<i>Umweltschutz:</i> Grundzüge der Umweltchemie (Schadstoffe in Wasser, Boden und Luft), Umweltrecht und seine Anwendungen in der Dentaltechnologie; Abluft, Abwasser und Abfall – Strategien zur Vermeidung, Entsorgung bzw. Aufbereitung, Grundzüge der Umweltanalytik, vergleichende Betrachtung von Umwelt- und Arbeitsschutz		H+R	1/6
		<i>Fremdsprache:</i> Lesen und Verstehen von Fachliteratur		K 1	1/6
Interdisziplinäres Projekt	5	<i>Interdisziplinäres Projekt</i> In Gruppenarbeit sollen in sich abgeschlossene Projekte bearbeitet werden. Hierzu kommen die in den Einzelfächern erlernten Kenntnisse zur konkreten Anwendung. Die Projekte werden von den Professoren/Professorinnen des Fachbereiches angeboten und mit der jeweiligen Gruppe abgestimmt. Abschließend werden die Ergebnisse präsentiert.		Projektbericht	1
Wahlpflichtfächer	5	<i>Wahlpflichtfächer:</i> Studienfächer aus dem Angebot der Fachhochschule und der Universität Osnabrück			
1. Praxismester	30		Praxisbericht + Referat		1

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

Anlage 2c: Grundstudium Diplomstudiengang Kunststoff- und Werkstofftechnik (KWT)

Module/ Leistungspunkte		Prüfungsanforderungen/ Modulinhalte	Anzahl/Art der Leistungsnach- weise  Allg.PO §11 (1)	Anzahl/Art der Prüfungs- leistungen  Allg.PO §4-8	Anteil an Fachnote
Mathematik und EDV	20	<i>Mathematik 1:</i> Mathematische Funktionen, Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen.		K2	2/5
		<i>Mathematik 2:</i> Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher, Differentialgleichungen, Lineare Algebra.		K2	2/5
		<i>Informatik:</i> Grundlagen der Programmierung und statistische Messwertanalyse, Regression, Verteilungen.		H	1/5
Physik	10	<i>Physik 1:</i> Physikalische Größen und Einheiten, Kinematik, Statik und Kräfte, Dynamik und Energie, Newton'sche Axiome, Erhaltungssätze, Physik der Gase und Flüssigkeiten, Grundlagen der Thermodynamik (besonders der statistischen Gastheorie).		K 2	2/3
		<i>Physik 2:</i> Schwingungen und Wellen, geometrische Optik, Wellenoptik, optische Geräte, Mikroskope und Mikroskopieverfahren, Licht, Farbe und Farbmischungen, Einführung in die Atom-, Quanten- und Festkörperphysik, Einführung in die Praktikumsversuche.		K 2+ R	1/3
		<i>Physikalisches Praktikum:</i> Experimente zu: Grundlagen der Mechanik, Eigenschaften der Materie, geometrische Optik, Wellenoptik und Spektroskopie, Bestimmung von Naturkonstanten.	EA		
Chemie	15	<i>Anorganische Chemie:</i> Grundlagen der anorganischen Chemie, Periodensystem der Elemente, Atombau 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>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
		<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

Anlage 2c: Grundstudium Diplomstudiengang Kunststoff- und Werkstofftechnik (KWT)

Elektrotechnik	5	<i>Elektrotechnik:</i> Grundgesetze der Elektrotechnik, Berechnung linearer Schaltungen, Energie und Leistung, elektrisches Feld, elektromagnetisches Feld, Wechselstromtechnik, Grundlagen der elektrischen Messtechnik.		K2	1
		<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		
Werkstofftechnik	10	<i>Werkstoffkunde Metalle und Keramik:</i> Aufbau der metallischen Werkstoffe, Grundlagen der Legierungsbildung, Zustandsschaubilder von Eisen-, Nichteisen-, und Edelmetall-Legierungen, Verformbarkeit und Festigkeit, Wärmebehandlung, Auswirkung von thermischer und mechanischer Behandlung, Einführung Gießen, Umformen, Fügen; Anorganisch-nichtmetallische Werkstoffe, Rohstoffe und Eigenschaften, keramische Massen, Fertigungsverfahren für Tonkeramik, Sonderkeramiken, Glas: Struktur, Eigenschaften, Bestandteile (Netzwerkbildner, -wandler, Zwischenoxide, Resistenzmittel), Viskosität, Eigenschaftsbeeinflussung, Korrosion; Email und Glasuren, Eigenschaften, Herstellung, Technologien, Formulierung, Anwendung.		K2	1/2
		<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.		K 2	1/4
		<i>Werkstoffprüfung:</i> Grundlagen der statischen, dynamischen, technologischen und zerstörungsfreien Werkstoffprüfung in Theorie und Anwendung.		K 2	1/4
Technische Mechanik	10	<i>Statik:</i> Kräfte, Gleichgewichte, Lehrsätze der Statik, parallele Kräfte, Kräftepaare, allgemeine Kräftesysteme, Momente, resultierende Kräfte, Schwerpunktberechnungen, Aktions- und Reaktionskräfte, Gleichgewichtsbedingungen, Reibung.		K 2	2/5
		<i>Festigkeitslehre:</i> Grundbelastungsarten Zug/Druck, Scherung, Torsion, Biegung; Flächenmomente; Spannungs- und Verformungszustände; Festigkeitshypothesen; Kerbwirkung; Festigkeitskennwerte bei dynamischer Belastung und bei hohen Temperaturen.		K 2	2/5
		<i>Konstruktion:</i> Normen; Regelwerke; Konstruktionsgrundlagen; CAD/CAM/CAE-Prinzip; Maß-, Lage- und Formtoleranzen; Passungen, Oberflächenbeschaffenheit; Kleb-, Löt-, Schweiß- und Schraubverbindungen; Konstruktionsskizzieren: Grundkörper, Ansichten, Projektionen, Schnitte und Bemaßung.	H	K 2	1/5

Anlage 2c: Grundstudium Diplomstudiengang Kunststoff- und Werkstofftechnik (KWT)

Werkstofftechnische Grundlagen	20	<i>Physikalische Chemie KWT:</i> Grundbegriffe der Thermodynamik, thermodynamische Zustände, Zustandsgleichungen, Hauptsätze der Thermodynamik, Arbeit, Wärme, Energie, ideales Gas, Thermochemie, Phasenumwandlungen, Mischungsprozesse, Entropie, allgemeine Gesetze des Gleichgewichtes, chemisches Potential, Gleichgewichte zwischen reinen Phasen, Gleichgewichte zwischen flüssigen und gasförmigen Mischphasen, Gleichgewichte zwischen flüssigen und festen Phasen, chemische Gleichgewichte, Gleichgewichtskonstanten.		K2	2/9
		<i>Phasengleichgewichte:</i> Thermodynamische und kinetische Grundlagen von Phasenumwandlungen bei Feststoffen; mikrostrukturelle Deutung des Energiebegriffes; Phasendiagramme und deren thermodynamische Deutung.		K 2	1/9
		<i>Werkstoffphysikalische Grundlagen:</i> Materieaufbau: kristalline und amorphe Stoffe; Thermodynamik von binären Lösungen; Diffusion, Zeitgesetze des Wachstums; Elastizität, Plastizität, Viskosität, Viskoelastizität; Einführung in die Kristallographie: Bindung, Kristallgitter, Anisotropie; Atomare Gitterbaufehler; Einführung in die Versetzungstheorie: Verformung und Verfestigung; Mechanismen zur Festigkeitsteigerung; Wechselwirkung Strahlung - Materie; Unterkühlte Schmelzen und Glaszustand: Strukturmodelle - silikatischer Gläser, amorphe Hochpolymere und amorphe Metalle		K2	2/9
		<i>Werkstoffkunde Metalle 2:</i> Vertiefte Kenntnisse der Werkstoffprozesse während der Fertigung und des Einsatzes, Verfestigung, Bruch, Korrosion und Verschleiß; Einführung in die Technologie der Metalle, Gefüge und Eigenschaften von Stählen, NE-Metallegierungen, Kriterien der anwendungsbezogenen Werkstoffauswahl beim Konstruieren mit Werkstoffen; Einführung in die Schadensfallanalyse.		K1	1/9
		<i>Werkstoffprüfung Praktikum:</i> Zugversuch, Härtemessung HB, HV, HR und dynamische Härteprüfverfahren, Kerbschlagbiegeversuch, Blechprüfung, Ultraschallprüfung, Röntgenprüfung, Wirbelstromprüfung, Oberflächenrissprüfung.		EA	1/9
		<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.		K1	1/9
		<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 Polymerschmelzen, einfache rheologische Stoffgesetze, Schmelzindexprüfung.		K 2	1/9

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

## Anlage 2d:

## Diplomstudiengang Kunststoff- und Werkstofftechnik: Hauptstudium Metallische Werkstoffe

Module/ Leistungspunkte		Prüfungsanforderungen/ Modulinhalte	Anzahl/Art der Leistungsnach- weise  Allg.PO §11 (1)	Anzahl/Art der Prüfungs- leistungen  Allg.PO §4-8	Anteil an Fachnote
Fe- Werkstoffe	10	<i>Eisen und Stahl:</i> Metallurgie des Eisens und Stahls; Vertiefung der Kenntnisse über Aufbau und Gefüge sowie Herstellung, Wärmebehandlung der Eisenwerkstoffe (Gusseisen, Stahlguss, Stähle von der Schmelze bis zum Fertigprodukt); Einfluss der Legierungselemente und Abkühlgeschwindigkeit; Erstellung und praktische Anwendung von ZTA- u. ZTU- Schaubildern; Glühbehandlungen, Härten, Vergüten, Oberflächenbehandlungen; Angaben zur Vermeidung von Wärmebehandlungsfehlern; Stahlgruppen und deren Anwendung; Gusseisen - Gefüge und Anwendung; Werkstoffrecycling von Fe-Werkstoffen; Verschrottungsgerechtes Konstruieren; Autorecycling - Beispiel für produktionsintegrierten Umweltschutz		K 2  K 2	1/3  1/3
		<i>Eisenwerkstoffe Praktikum:</i> Einfluss der Legierungszusammensetzung, Korngrösse und Abkühlgeschwindigkeit auf Gefüge und Eigenschaften; Vergleich selbsthergestellter Gefüge mit ZTU-Daten; Jominy-Versuch; Oberflächenbehandlung - Aufkohlen; Gefügeansprache: Ferrit-, Perlit- Bainitarten, Gussgefüge; Umwandlungs- Ausscheidungsverhalten, Reinheitsgrad; Gefügebestimmung mit Hilfe von Spektralanalyse, LM, REM, Mikrohärt, Schliffdiskussion; Praktische Hinweise zur Präparation gewählter Fe-Legierungen. Praktische Anwendung der Stahl-Eisen-Blätter für gewählte Betriebsbelastung.		EA	1/3
NE-Werkstoffe	10	<i>Nichteisenmetalle:</i> Vertiefte Kenntnisse der Guss- und Knetlegierungen auf Basis Aluminium, Titan, Magnesium, Kupfer und Nickel sowie der Metallmatrix-Verbundwerkstoffe; Wichtige Legierungssysteme, Anwendungen, Aspekte der Herstellung, Verarbeitung und des Rezyklierens; Mechanische, thermische, physikalische und korrosive Eigenschaften; Härtungsmechanismen.		K 2  K 2	1/2  1/2
		<i>Nichteisenmetalle Praktikum:</i> Präparieren und Interpretieren von Schliffen auf Basis Al, Ti, Cu und Ni mit Hilfe der Licht- und Rasterelektronenmikroskopie, einschließlich Mikrobereichsanalyse; Anwendung verschiedener Präparations-, Abbildungs- und Analysetechniken; Beispiele quantitativer Metallographie.	EA		
Keramik	5	<i>Glas und Keramik:</i> Glas: Struktur, Kinetik, Netzwerk, optische, mechanische, elektrische, chemische, thermische Eigenschaften; Rohstoffe, Technologien, Bearbeitung und Eigenschaftsbeeinflussung, Glasuren und Emails: Zusammensetzung, Herstellung, Verarbeitung, Applikation; Keramik: Strukturen, Thermochemie, wichtige keramische Systeme, Eigenschaften, Rohstoffe, Verarbeitungstechnologie; Silikat-, Feuerfest-, Oxid-, Elektro-, Magneto-, Nichttoxische-, Glas- und Sonderkeramik.		H  H	1/2  1/2

## Anlage 2d:

## Diplomstudiengang Kunststoff- und Werkstofftechnik: Hauptstudium Metallische Werkstoffe

Prüfung und Qualität	10	<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, Lunker, Delaminationen und Impact) in metallischen und nichtmetallischen Bauteilen mittels der zerstörungsfreien Prüfverfahren (Magnetpulverprüfung, Ultraschallprüfung, Röntgenprüfung, Wirbelstromprüfung, Thermografie und Shearografie).	EA	K 2	1/4
		<i>ZfP zur Materialcharakterisierung (Vorlesung und Praktikum):</i> Anwendungsorientierte physikalische Grundlagen; Merkmale des Prüfequipments; Praxisorientierte Gerätejustierung; Bewertungstechniken zur Interpretation der Messwerte; Anwendung von "Neuronalen Netzen" zur zerstörungsfreien Bestimmung von Materialkenngrößen wie z.B. Materialschichtdicke, chemische Zusammensetzung, Härte, Festigkeit, Verfestigungsexponent, Eigenspannungen und Korngröße. Prüfverfahren: Röntgenfluoreszenzanalyse, Betastrahlung-Rückstreuverfahren, Lichtspektroskopie, Wirbelstromtechnik, Oberwellenanalyse und Barkhausenrauschenanalyse.		EA + K 2	1/4
		<i>Qualitätsmanagement 1:</i> Grundgesamtheit, Stichproben und –aufbereitung, Kennzahlen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Normalverteilung, Wahrscheinlichkeitsnetz, Testverfahren: t-, F-, X <sup>2</sup> - Test, Varianzanalyse.		H	1/4
		<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	1/4
Werkstoffmechanik	10	<i>Festigkeit und Verformung metallischer Werkstoffe:</i> Mechanismen der elastischen und plastischen Verformung; Elementarprozesse der Versetzungsbewegung; Interpretation der Fließspannung und Verfestigung; vertiefte Kenntnisse der Härtungsmechanismen; Einflüsse von Temperatur und Verformungsgeschwindigkeit auf das mechanische Werkstoffverhalten.		K 2	1/4
		<i>Werkstoffbeanspruchungen in Bauteilen:</i> Mechanische, thermische und korrosive Beanspruchungsarten und Aspekte der Bauteilauslegung und Betriebsfestigkeit, Eigenspannungen; Kerbwirkung; zyklische Beanspruchung und Ermüdung (LCF, HCF, thermische Ermüdung); Strahlenbeeinflussung.		K 2	1/4
		<i>Versagensmechanismen:</i> Arten, Mechanismen und Erscheinungsformen der Riss- und Bruchbildung in Abhängigkeit von Werkstoff, Herstellung/Fertigung, Belastungsart (statisch/zyklisch), Spannungszustand, Temperatur, Belastungsgeschwindigkeit, Umgebungseinflüssen (Korrosion).		K 2	1/4
		<i>Bruchmechanik:</i> Einführung in die Methoden zur Bewertung rissgeschädigter Konstruktionen: Zielstellung der Bruchmechanik; Linear-elastische Bruchmechanik; Elastisch-plastische Bruchmechanik; Experimentelle Ermittlung von Kennwerten; Anwendungsgebiete der bruchmechanischen Bauteilsicherheitsbewertung.		K 2	1/4

## Anlage 2d:

## Diplomstudiengang Kunststoff- und Werkstofftechnik: Hauptstudium Metallische Werkstoffe

Technologie und Konstruktion	10	<i>Urformen:</i> Grundlagen und Technologie des Schmelzens und Giessens; Erstarren und Schmelzen, Gefügeentstehung; Gefügemorphologie und Gussteileigenschaften in Abhängigkeit von den Prozessparametern; wichtigste Gießverfahren in der metallverarbeitenden Industrie; Modell- und Gussformherstellung, Rapid Prototyping, Rapid Tooling; Schmelz- und Gießanlagen; neuere Gießverfahren; Thixo-, Rheo-, Pressgießen; Gestaltung von gussgeeigneten Formteilen; Gießfehler, Nachbehandlung von Gussteilen; gerichtete Erstarrung, Einkristallherstellung; Galvanoformung; Pulvermetallurgie: Pulverherstellung, -formgebung, Sintertechniken und atomare Vorgänge, Nachbearbeiten und Prüfen von Sinterteilen.		K 2	1/2
		<i>Umformen:</i> Metallkundliche Grundlagen, Festigkeitshypothesen, Kristallplastizität, Umformgefüge und deren Eigenschaften in Abhängigkeit der Herstellungsbedingungen; Verfahren und Prozessparameter für die wichtigsten Massiv-, Blech- und Drahtumformung; Werkstoff- und Werkzeugeigenschaften und -beanspruchung; Hochenergieumformung, superplastische Umformung, Kugelstrahlen.			
		<i>CAD/CAE/CAM:</i> Integrierte rechnergestützte Konstruktion im Ingenieurbereich; Behandlung der Schnittstellen zwischen Softwarepaketen (z.B. CAD/FEM/Gieß - Simulation); Verarbeitungskette: Import von Scan - Dateien, CAD-Bearbeitung, Datelexport an Fertigungsmaschinen.		H	1/4
		<i>Schweißen und Löten:</i> Abgrenzung der stoffschlüssigen Fügeverfahren Schweißen, Löten und Kleben; Verfahrensübersichten und ihre Einordnung; Herstellbarkeit eines Bauteils durch Schweißen bzw. Löten hinsichtlich Werkstoffeignung, Verfahrensmöglichkeit und Konstruktionssicherheit; Lote und lötbare Werkstoffe, Fließmittel, Lötverfahren, Konstruktionshinweise; Schweißbare Werkstoffe, Schweißzusatzstoffe, Preß- und Schmelzschweißverfahren; Schweißmaschinen und Kennlinien; Schweißnahtprüfung; Normung; Fallbeispiele und Gutachten; Randgebiete der Schweißtechnik und ihre Bedeutung.		K 2	1/4
Werkstoffanalytik und Simulation	10	<i>Werkstoffanalytik und Elektronenmikroskopie:</i> Untersuchung von Materialzusammensetzung und -struktur, thermodynamische Untersuchungsmethoden; Praktische Nutzung von Abbildungsverfahren: Lichtmikroskopie, Laserscanmikroskopie, Elektronenmikroskopie; Werkstoffanalytische Verfahren: Röntgenfeinstrukturanalyse, quantitative Gefügeanalyse, Spektrometrie, AES; Mikrobereichsanalyse: EDS, WDS; Anwendung an technischen Oberflächen – Vorteile und Nachteile für den Praktiker; Oberflächenanalytik: Grundlagen der Oberflächen- und Tiefenprofilanalyse; Auflösung und Nachweisgrenzen, praktische Hinweise.		K 1 + EA	2/5
		<i>Rechnergestützte Methoden und Simulation:</i> Analyse von Messdaten mittels statistischer und Computational-Intelligence-Methoden; Modellierung von Reaktionen und Phasenumwandlungen sowie elastisch-plastischer Verformungsvorgänge mittels Finiter-Elemente- und Finiter-Differenzen-Methoden.		H	2/5
		<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 studien-gangsspezifischen Beispielen am Rechner mit einem Standardsoftwarepaket.		H	1/5



## Anlage 2d:

## Diplomstudiengang Kunststoff- und Werkstofftechnik: Hauptstudium Metallische Werkstoffe

Schadensanalyse und Korrosion	10	<i>Schadensanalyse:</i> Analyse der Schädigung im/an Werkstoffvolumen und –oberflächen bei mechanischen, thermischen, korrosionsbedingten Rissen und Brüchen; Werkstoffverhalten abhängig von Belastungsart und Gefüge aus schadensanalytischer Sicht; Werkstoffanalytische Methoden zur Schadensanalyse; Vorgehensweise bei der Bearbeitung eines Schadensfalles, Erarbeitung eines standardisierten Ablaufschemas; Anleitung zur Aufstellung eines rechtsverbindlichen Gutachtens. Praktische Hinweise zur gezielten Auswertung von Untersuchungsergebnissen; Ausblick auf den Einsatz der Datenanalyse und statistischer Methoden zur Auswertung von Schadensfällen.		K 1 + EA	1/5
		<i>Korrosion 1:</i> Ionentheorie; Faraday'sche Gesetze; Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen; Ionengleichgewichte; Elektrochemische Potentialbildung; Nernst'sche Gleichung; Grundgesetze der Korrosion; Wasserstoff- und Sauerstoffkorrosion; Evans-Element; Erscheinungsformen der Korrosion; Evans-Diagramme; Merkmale der Wasserstoffkorrosion; Merkmale der Sauerstoffkorrosion; Passivität		M	2/5
		<i>Korrosion 2</i> Passivität der Metalle; Örtliche Korrosionsarten; Aktiver Korrosionsschutz; Passiver Korrosionsschutz; Beispiele aus der Praxis; Werkstoffauswahl aus korrosionschemischer Sicht; Grundlagen der Hochtemperaturkorrosion-		K 2	2/5
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		EA	
		<i>Schweißtechnisches Praktikum:</i> Arbeitssicherheit in der Schweißtechnik; Schweißnahtvorbereitung durch thermisches Trennen; Lichtbogenhandschweißen (111); MAG-Schweißen (135) von unlegierten Baustählen; MIG-Impulsschweißen (131) von NE-Metallen; WIG-Schweißen (141); Löten; Vorstellung von Sonderverfahren; Experimentelle Arbeit: Qualifikation von Schweißprozessen (WPAR) nach EN 288			
1. Praxissemester	30		P + R		

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

## Anlage 2e:

## Diplomstudiengang Kunststoff- und Werkstofftechnik: Hauptstudium Kunststofftechnik

Module/ Leistungspunkte		Prüfungsanforderungen/ Modulinhalte	Anzahl/Art der Leistungsnach- weise  Allg.PO §11 (1)	Anzahl/Art der Prüfungs- leistungen  Allg.PO §4-8	Anteil an Fachnote
Polymerchemie und –analytik	10	<i>Polymeranalytik</i> : Molmassenverteilung und Methoden der Molmassenbestimmung, Thermoanalyse von Polymeren, Spektroskopische Methoden, optische und Elektronenmikroskopie von Polymeren, Röntgentechniken, Methodenkombinationen.		K 2	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
Spezialkunststoffe	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 Vulkanisations-eigenschaften; Gestaltung von Mischungsrezepturen an Beispielen; Elastomerverarbeitung, Mischungsherstellung, Halbzeuherstellung 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.		K 2	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

## Anlage 2e:

## Diplomstudiengang Kunststoff- und Werkstofftechnik: Hauptstudium Kunststofftechnik

Kunststoff- verfahrenstechnik	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 Konstruktionsverfahren, CAE mit MOLDFLOW, Fließ- und Formfüllverhalten von Spritzgießprodukten, Erstellen des optimalen Prozessfensters von Prototypprodukten für verschiedene Materialtypen mit MF-2D, Bearbeitung eines Projektes zur Produktoptimierung mit MF-3D.		EA	1/2
		<i>Prozessoptimierung:</i> Prozessoptimierung von Kunststoffverarbeitungsprozessen (z.B. Spritzgießen), Problemanalyse, empirische Parameterreduzierung und Varianzanalyse, Versuchsplanung nach Taguchi mit Standard-Designs mit Orthogonaltafel und die Anwendung linearer Grafiken, Multi-Level-Design, Dummy-Level-Design, robustes Design, Übung von Experiment-Beispielen mit Hilfe von Software.		K 2	1/4

## Anlage 2e:

## Diplomstudiengang Kunststoff- und Werkstofftechnik: Hauptstudium Kunststofftechnik

Kunststoffprüfung	10	<i>Kunststoffprüfung:</i> Rheologische Prüfungen mit dem Hochdruck-Kapillarviskosimeter, Korrekturverfahren nach Bagley und Rabinowitsch-Weissenberg, elastische Effekte, Fließanomalien; Prüfung der dynamischen Eigenschaften, erweiterte Grundlagen zum viskoelastischen Verhalten, Hysteresis-Messungen, Dauerschwingversuch, dynamischer E-Modul und Dämpfungseigenschaften, Torsionsschwingversuch, Zeit-Temperatur-Verschiebungsprinzip, WLF-Gleichung; Schlagbiege- und Kerbschlagbiegeprüfungen; Prüfung der Medienbeständigkeit, Wasseraufnahme; Spannungsrissbildung; 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

## Anlage 2e:

## Diplomstudiengang Kunststoff- und Werkstofftechnik: Hauptstudium Kunststofftechnik

Konstruieren mit Kunststoffen und CAE	10	<p><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.</p> <p><i>Konstruieren mit Kunststoffen</i>: Spezifizierung der Belastungsanforderungen an Kunststoffsysteme nach zeitabhängigen Bedingungen während der Lebensdauer; Verformungs- und Versagensberechnungen dieser Systeme nach dem linearen (Burgers) und nichtlinearen Verformungsgesetz;</p> <p>Grundlegende Konstruktionsrichtlinien für Kunststoffprodukte und deren Verbindungen; Entwurf einer Kunststoffverbindung.</p> <p><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 studien-gangsspezifischen Beispielen am Rechner mit einem Standardsoftwarepaket</p>		H	2/5
				K 2	1/5
				H	1/5
				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.		Projektbe- richt	1
Wahlpflichtfächer	10	<i>Wahlpflichtfächer</i> : Studienfächer aus dem Angebot der Fachhochschule und der Universität Osnabrück			
1. Praxissemester	30	<i>1. Praxissemester</i> :		P + R	

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

Anlage 2f: Grundstudium Diplomstudiengang Verfahrenstechnik (VT)

Module/ Leistungspunkte		Prüfungsanforderungen/ Modulinhalte	Anzahl/Art der Leistungsnach- weise  Allg.PO §11 (1)	Anzahl/Art der Prüfungs- leistungen  Allg.PO §4-8	Anteil an Fachnote
Mathematik und EDV	20	<i>Mathematik 1:</i> Mathematische Funktionen, Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen.		K 2	2/5
		<i>Mathematik 2:</i> Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher, Differentialgleichungen, Lineare Algebra.		K 2	2/5
		<i>Informatik:</i> Grundlagen der Programmierung und statistische Messwertanalyse, Regression, Verteilungen.		H	1/5
Physik	10	<i>Physik 1:</i> Physikalische Größen und Einheiten, Kinematik, Statik und Kräfte, Dynamik und Energie, Newton'sche Axiome, Erhaltungssätze, Physik der Gase und Flüssigkeiten, Grundlagen der Thermodynamik (besonders der statistischen Gastheorie).		K 2	2/3
		<i>Physik 2:</i> Schwingungen und Wellen, geometrische Optik, Wellenoptik, optische Geräte, Mikroskope und Mikroskopieverfahren, Licht, Farbe und Farbmischungen, Einführung in die Atom-, Quanten- und Festkörperphysik, Einführung in die Praktikumsversuche.		K 2 + R	1/3
		<i>Physikalisches Praktikum:</i> Experimente zu: Grundlagen der Mechanik, Eigenschaften der Materie, geometrische Optik, Wellenoptik und Spektroskopie, Bestimmung von Naturkonstanten.	EA		
Chemie	15	<i>Anorganische Chemie:</i> Grundlagen der anorganischen Chemie, Periodensystem der Elemente, Atombau 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>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
		<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
Elektrotechnik	5	<i>Elektrotechnik:</i> Grundgesetze der Elektrotechnik, Berechnung linearer Schaltungen, Energie und Leistung, elektrisches Feld, elektromagnetisches Feld, Wechselstromtechnik, Grundlagen der elektrischen Messtechnik.		K 2	1
		<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		

## Anlage 2f:

## Grundstudium Diplomstudiengang Verfahrenstechnik (VT)

Werkstofftechnik	10	<i>Werkstoffkunde Metalle und Keramik:</i> Aufbau der metallischen Werkstoffe, Grundlagen der Legierungsbildung, Zustandsschaubilder von Eisen-, Nichteisen-, und Edelmetall-Legierungen, Verformbarkeit und Festigkeit, Wärmebehandlung, Auswirkung von thermischer und mechanischer Behandlung, Einführung Gießen, Umformen, Fügen; Anorganisch-nichtmetallische Werkstoffe, Rohstoffe und Eigenschaften, keramische Massen, Fertigungsverfahren für Tonkeramik, Sonderkeramiken, Glas: Struktur, Eigenschaften, Bestandteile (Netzwerkbildner, -wandler, Zwischenoxide, Resistenzmittel), Viskosität, Eigenschaftsbeeinflussung, Korrosion; Email und Glasuren, Eigenschaften, Herstellung, Technologien, Formulierung, Anwendung.		K 2	1/2
		<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.		K 2	1/4
		<i>Werkstoffprüfung:</i> Grundlagen der statischen, dynamischen, technologischen und zerstörungsfreien Werkstoffprüfung in Theorie und Anwendung.		K 2	1/4
Technische Mechanik	10	<i>Statik:</i> Kräfte, Gleichgewichte, Lehrsätze der Statik, parallele Kräfte, Kräftepaare, allgemeine Kräftesysteme, Momente, resultierende Kräfte, Schwerpunktberechnungen, Aktions- und Reaktionskräfte, Gleichgewichtsbedingungen, Reibung.		K 2	2/5
		<i>Festigkeitslehre:</i> Grundbelastungsarten Zug/Druck, Scherung, Torsion, Biegung; Flächenmomente; Spannungs- und Verformungszustände; Festigkeitshypothesen; Kerbwirkung; Festigkeitskennwerte bei dynamischer Belastung und bei hohen Temperaturen.		K 2	2/5
		<i>Konstruktion:</i> Normen; Regelwerke; Konstruktionsgrundlagen; CAD/CAM/CAE-Prinzip; Maß-, Lage- und Formtoleranzen; Passungen, Oberflächenbeschaffenheit; Kleb-, Löt-, Schweiß- und Schraubenverbindungen; Konstruktions-skizzieren: Grundkörper, Ansichten, Projektionen, Schnitte und Bemaßung.	H	K 2	1/5
Verfahrenstechnische Grundlagen	20	<i>Grundlagen der Thermodynamik:</i> Größen und Einheitensysteme; System und Zustand; Wärmedehnung; Arbeit; Innere Energie; Wärme; Zustandsänderungen des idealen Gases; Kreisprozesse; Hauptsätze der Thermodynamik; Zustandsänderungen im T,S-Diagramm; Das ideale Gas in Maschinen und Anlagen (Gasturbinenanlagen, Verbrennungsmotoren, Kolbenverdichter).		K 2	2/7
		<i>Grundlagen der Strömungslehre:</i> Eigenschaften der Fluide, Hydrostatik, Hydrodynamik, Kontinuitätsgleichung, Bewegungsgleichung, Impulssatz, Drallsatz, Hauptgleichung der Strömungsmaschinen.		K2	2/7
		<i>Grundlagen der Verfahrenstechnik:</i> Bilanzen in integraler und differentieller Form, Massenbilanz (Kontinuitätsgleichung, Diffusion), Impulsbilanz (Viskosität, Navier-Stokes-Gleichung, Euler-Gleichung), Energiebilanz, geometrische und physikalische Ähnlichkeit, Kennzahlen, Buckingham-Theorem, Basis- und Einflussgrößen (Einheitenmatrix), Auswahl der Kennzahlen.		K 2	2/7
		<i>Kinematik und Kinetik:</i> Bewegung eines Massenpunktes: Kinematik: Geschwindigkeit, Beschleunigung, gradlinige, ebene, räumliche Bewegung; Kinetik: Grundgesetze, Impulssatz, Impulsmomentensatz, Arbeit, Leistung, Energie, Energie- und Arbeitssatz; Bewegung eines starren Körpers: Kinematik: Translation, Rotation, allgemeine Bewegung; Kinetik der Rotation um eine feste Achse, Kinetik der ebenen Bewegung, Schwingungen: Grundbegriffe, freie und erzwungene Schwingungen.		K 2	1/7

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

Anlage 2g: **Diplomstudiengang Verfahrenstechnik: Hauptstudium Umweltschutztechnik**

Module/ Leistungspunkte		Prüfungsanforderungen/ Modulinhalte	Anzahl/Art der Leistungs- nachweise  Allg.PO §11 (1)	Anzahl/Art der Prüfungs- leistungen  Allg.PO §4-8	Anteil an Fachnote
Thermische Ver- fahrenstechnik	10	<i>Thermische Verfahrenstechnik 1:</i> Ermittlung von Stoffwerten, Massen- Stoff- und Energiebilanzen, Enthalpie-Konzentrations-Diagramme mit Anwendungen; Verdampfung (Lösungen, Siedepunktserhöhung, Mehrstufenverdampfung, Brüdenverdichtung, Apparate, Anwendungen); Kristallisation (Keimbildung, Wachstum, Auslegung, Apparate, Anwendungen); Trocknung.		K 3 bzw. M	3/4
		<i>Thermische Verfahrenstechnik 2:</i> Membrantrennverfahren (Mikro-, Ultra-, Nano-, Hyperfiltration, Membranen, Modulaufbau, Auslegung, Apparate, Anwendungen); Extraktion; Destillation; Rektifikation.			
		<i>Prozesssimulation:</i> Rektifikation von binären Gemischen und Mehrkomponentensystemen, thermodynamische Grundlagen zur Berechnung von dampf-flüssig und flüssig-flüssig Gleichgewichten, Einführung in die Prozesssimulation mit CHEMCAD anhand einfacher Rektifikationsprozesse, Umgang mit Stoffdaten, Auswahl geeigneter thermodynamischer Modelle.			K 2 bzw. H
Chemische Ver- fahrenstechnik	5	Charakterisierung chemischer Reaktionen, Grundtypen chemischer Reaktoren, Modellierung idealer Reaktoren (Stoff- und Energiebilanzen idealer Reaktoren, Kombinationen idealer Reaktoren) Verhalten realer Reaktoren, Verweilzeit-Verteilung in idealen Reaktoren, Verweilzeit-Modelle für reale Reaktoren, ausgewählte Beispiele zur technischen Herstellung anorganischer und organischer Produkte.		K 3 bzw. H	1
Mechanische Ver- fahrenstechnik	5	Grundlagen der Schüttgutverfahrenstechnik, Grundlagen der Sedimentation, Zerkleinerungsprozesse, Brecher und Mühlen, Siebprozesse, Förderung und Lagerung von Schüttgütern, Sedimentationsapparate: Absetzbehälter, Lamellenklärer, Zyklone, Zentrifugen, Dekanter, Filtrationsprozesse und Apparate, Rührwerke; Silo-Technik.		K 2	1
Verfahrenstechni- sches Praktikum	5	Ermittlung von Stoffwerten und reaktionstechnischen Parametern; Versuche zu Verfahren der mechanischen, thermischen und chemischen Verfahrenstechnik.		EA + R	1
Bioverfahrens- technik	10	<i>Mikrobiologie:</i> Grundkenntnisse der Mikrobiologie, Stoffwechsel.		K 2 M	1/4
		<i>Mikrobiologie Praktikum:</i> Wachstum und Anzucht von Mikroorganismen, Nährmedien, Steriltechniken, Isolierung von Mikroorganismen mit bestimmten Eigenschaften			1/4
		<i>Bioverfahrenstechnik:</i> Beispiele für biotechnologisch erzeugte Produkte, Proteine, Isolierung und Aufarbeitung von Zellproteinen, Enzymkinetik, Wachstumskinetik von Mikroorganismen, Verfahren zur Bildung von Biomasse, von primären und sekundären Stoffwechselprodukten, (Batch-, Feed-Batch- und kontinuierliche Kulturen), Bioreaktoren, Sterilisationsverfahren, BVT in der Umwelttechnik, biologische Verfahren zur Abwasseraufbereitung.			K 2



Anlage 2g: **Diplomstudiengang Verfahrenstechnik: Hauptstudium Umweltschutztechnik**

Thermodynamik	5	<i>Physikalische Chemie VT:</i> Grundbegriffe der chemischen Thermodynamik (System, Phase, Prozess, Zustandsfunktion, Hauptsätze), Reaktionsenthalpie (Standardbildungsenthalpie, Standardreaktionsenthalpie, Satz von Hess, Satz von Kirchhoff, Kalorimetrie), Phasenumwandlungen, Mischungsprozesse (Mischungs-, Lösungs- und Verdünnungsenthalpie, partielle molare Größen), Entropie (reversible und irreversible Vorgänge, Mischungsentropie), chemisches Gleichgewicht (Gibbs Energie, Gleichgewichtskonstante), chemisches Potential, Phasengleichgewichte (Clausius-Clapeyron'sche Gleichung, Phasendiagramme, Dampfdruck- und Siedediagramme).		K 2	1/3
		<i>Thermodynamik für Verfahrenstechniker:</i> Wasserdampf und seine Anwendungen; Reales Verhalten von Stoffen; Wasserdampf; Dampfkraftanlagen; Feuchte Luft; H,X-Diagramm nach Mollier; Zustandsänderungen der feuchten Luft; Verbrennungsrechnung; Feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe; Wärmeübertragung; Wärmeleitung; Konvektion; Wärmestrahlung; Wärmedurchgang; Wärmeübertrager; Anwendungen; Auslegungen.		K 2	2/3
Umweltverfahrenstechnik	10	<i>Wasseraufbereitung:</i> Verfahren zur Wasseraufbereitung: Grundlagen der Trinkwasser-, Abwasseraufbereitung und Reinstwassererzeugung: Sedimentation, Fällung, Flotation, Flockung, Zentrifugalabscheider, Filtration, Membranverfahren, Adsorption, Absorption, Ionenaustauschverfahren, Verdampfungsverfahren, Kristallisation, biologische Aufbereitungsverfahren.		H + R	1/4
		<i>Luftaufbereitung:</i> Grundlagen der Absorption und Adsorption; Gesetzliche Bestimmungen zur Luftreinhaltung (BimschG und TA-Luft); filternde Abscheider, Elektrofilter, Adsorptions- und Absorptionsapparate, Biofilter, katalytische Luftreinigungsverfahren; Übersicht über die verschiedenen Verfahrenskombinationen zur Rauchgasreinigung		R	1/4
		<i>Bodenaufbereitung:</i> Verfahren zur Bodenaufbereitung: Grundlegende Schädigungen von Böden sowie die Verfahren zur Schadenserkenkung und -behebung.		H bzw. R	1/4
		<i>Umweltchemie Praktikum:</i> Chemische Grundlagen der Umwelt in Atmosphäre, Wasser und Böden. Umweltaspekte der Energiegewinnung und des -verbrauchs, Ökobilanzen, Abfallbehandlung und Vermeidung, ökologische Werkstoffwahl, Grundprinzipien der Umweltanalytik.		EA	1/4
Anlagenplanung	5	<i>Anlagenplanung:</i> Projektierung: Verfügbarkeit, Sicherheitstechnik, Umweltbelange, die Anfrage, Projektverfolgung, Basic Engineering, Optimierung des Verfahrens, Erstellung des Angebotes; Vertragsgestaltung; Abwicklung: Terminplanung, Genehmigungsplanung, Detail Engineering, R&I-Fließbilder, Rohrleitungsplanung, Aufstellungsplanung, E/MSR-Technik, Montage, Inbetriebnahme, Garantiefahrt, kaufmännische Belange, Kosten, Claims, Pönalen, Kostenverfolgung, Expediting, Einkauf; (Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache abgehalten).		M in Englisch	1
Apparate- und Rohrleitungsbau	5	<i>Apparate- und Rohrleitungsbau 1:</i> Einführung: Gegenstand, Aufgaben und Bedeutung, gesetzliche Grundlagen, Regelwerke; Festigkeitsberechnung im Apparatebau: Elastizitätstheoretische Grundlagen, Festigkeitshypothesen, Berechnungsdruck und -temperatur, Festigkeitskennwerte, Sicherheiten und Zuschläge; Membrantheorie der Rotationsschalen: Spannungs- und Verformungsberechnung, Anwendungen (Kugel-, Zylinder- und Kegelschale, Rohrbogen, Ellipsoid als Behälterabschluss), Konstruktionsbeispiele; dickwandige Behälter: Spannungs- und Verformungsberechnung, Zylinderschalen unter Innen- und Außendruckbelastung, Zylinderschalen unter Temperaturbelastung, Konstruktionsbeispiele; Beulen von Zylinderschalen: Elastisches Einbeulen, plastisches Verformen, Berechnungsgleichungen; Behälterabschlüsse: Ebene Böden und Rohrplatten, gewölbte Böden, Berechnungsgleichungen, Konstruktionsbeispiele; Ausschnitte in Behältern: Flächenvergleichsverfahren, Grundkörper mit Einzel- und Mehrfachausschnitten.		K 3	1

## Anlage 2g:

## Diplomstudiengang Verfahrenstechnik: Hauptstudium Umweltschutztechnik

Strömungslehre/ Strömungs- arbeitsmaschinen	5	<i>Strömungslehre für Verfahrenstechniker</i> : Bewegung von Feststoffen in Fluiden: Kräfte auf umströmte Körper, Widerstandsbeiwert, Sinkgeschwindigkeit, Stokes'sches und Oseen'sches Gesetz, Formeneinfluss; Strömung durch Schüttungen: Technische Beschreibung einer Schüttung, Druckverlust; Instationäre Rohrströmung inkompressibler Fluide: Bewegungsgleichung, Ausfluss aus Behältern, Durchströmen von Rohrleitungen, Druckstoß, quasistationäre Behandlung instationärer Probleme; Kompressible eindimensionale Strömungen (stationär): Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie, Zustandsgleichung idealer Gase, Schallgeschwindigkeit, reibungsfreie Strömung durch Mündungen und Düsen, Rückstoßkräfte, Rohrströmungen mit Reibung, Verdichtungsstoß.		K 2	1/2
		<i>Pumpen und Verdichter 1</i> : Einführung: Aufgaben und Bedeutung, Einteilung in Strömungs- und Verdrängerarbeitsmaschinen; Grundlagen der Strömungsarbeitsmaschinen: Aufbau, Wirkungsweise, Laufradformen, Stutzenarbeit, Strömung und Energieumsatz im Laufrad, Einfluß von Schaufelzahl und Schaufeldicke, Verluste und Wirkungsgrade, Bestimmung der Hauptdaten eines Pumpenlaufrades; Kavitation bei Kreiselpumpen: physikalische Grundlagen, Auswirkungen, NPSH-Wert von Pumpe und Anlage, Mittel zur Verbesserung der Saugfähigkeit; Ähnlichkeitsbeziehungen und Kennzahlen: Stufenkennzahlen, CORDIER-Diagramm; Betriebsverhalten von Kreiselpumpen: Kennlinien, Regelung, Radanpassung; Kreiselpumpenbauarten: Normpumpen, Auswahlkennfelder, konstruktive Besonderheiten, leckfreie Pumpen, selbstansaugende Kreiselpumpen (Wasserringpumpe, Seitenkanalpumpe), Schmutzwasser- und Dickstoffpumpen, Dosierpumpen.		K 2	1/2
Sicherheitstechnik	5	<i>Personenbezogene Sicherheitstechnik/Anlagenüberwachung (Vorlesung)</i> : Aufgaben des Sicherheitsingenieurs, Umgang mit und Lagerung von gefährlichen Arbeitsstoffen, ionisierende und nichtionisierende Strahlung; Brandschutz, Mitarbeiterschulung. Kenntnisse über die Methoden zur Lecksuche, Wanddickenmessung, Isotopenmesstechnik, Thermografie und Magnetstreuflusstechnik. Physikalische Grundlagen; Prinzipieller Aufbau des Prüfequipments, Gerätekalibrierung und Justierung, Interpretation der Messergebnisse.		K 2	1/2
		<i>Personenbezogene Sicherheitstechnik/Anlagenüberwachung (Praktikum)</i> : Aufgaben des Sicherheitsingenieurs, Umgang mit und Lagerung von gefährlichen Arbeitsstoffen, ionisierende und nichtionisierende Strahlung; Brandschutz, Mitarbeiterschulung. Kenntnisse über die Methoden zur Lecksuche, Wanddickenmessung, Isotopenmesstechnik, Thermografie und Magnetstreuflusstechnik. Physikalische Grundlagen; Prinzipieller Aufbau des Prüfequipments, Gerätekalibrierung und Justierung, Interpretation der Messergebnisse.		EA	1/2

Anlage 2g: **Diplomstudiengang Verfahrenstechnik: Hauptstudium Umweltschutztechnik**

E/MSR- Technik	5	<i>Messtechnik:</i> Messtechnische Einrichtungen in der Verfahrenstechnik; Temperatur, Durchfluss, Druck, Niveau, mit Anwendungen.		K 1 bzw. M	1/4
		<i>Regelungstechnik:</i> Regelung, Steuerung, Elemente des Regelkreises, stationäres Verhalten, Beschreibung des Übertragungsverhaltens im Zeitbereich, dynamisches Verhalten, Differentialgleichungen, Linearisierung, Zeitdiskretisierung; Beschreibung des Übertragungsverhaltens im Bildbereich: Übertragungsfunktion, PID-Verhalten, Vorhalte- und Verzögerungsglieder; Regler: Programmierung von digitalen PID-Reglern, Frequenzgang, Ortskurve, Zusammenhang Übertragungsfunktion und Frequenzgang, Stabilität von Regelkreisen, Nyquist-Kriterium; Auslegung von Reglern: Kompensation, Phasen- und Amplitudenreserve, T-Summenregel; Digitale Simulation von Regelkreisen im Zeitbereich: Optimierungskriterien im Zeitbereich.		K 2	1/4
		<i>Elektrische Antriebe:</i> Aufbau elektrischer Maschinen, Energieumwandlung in elektrischen Maschinen (Motor- Generatorbetrieb), Erregung des Magnetfeldes, Drehfeldbildung, Wicklungen; Gleichstrommotoren; Drehstrom- Asynchronmotoren; Einphasen-Wechselstrom-Motoren; Grundlagen für Planung und Auswahl (Drehmomente, Betriebskennlinie von Antriebs- und Arbeitsmaschine, Dynamik des Antriebs, Bemessung der Motorgröße); Schalt- und Steuerungstechnik (Schaltgeräte, Schaltpläne, kontaktlose Steuerungen); Gleich- und Wechselumrichter.		K 2	1/4
		<i>Prozessleittechnik:</i> Darstellung von PLT-Aufgaben im R&I-Schema, Struktur von Leitsystemen: Ebenenmodell, Vernetzung der Ebenen, Kommunikationsfluss; Feldnahe Ebenen: Sensor-Aktorsysteme, prozessnahe Komponenten (SPS, Regler), Feldbus; Darstellung und Visualisierung von Prozessen; Anlagensicherung mit PLT-Maßnahmen; Planung und Bau leittechnischer Anlagen mit C-Methoden: Planungshilfsmittel, Lastenheft, Pflichtenheft.		K 2	1/4
Interdisziplinäres Projekt	5	In Gruppenarbeit sollen in sich abgeschlossene Projekte bearbeitet werden. Hierbei kommen die in den Einfächern 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			
1. Praxissemester	30		P		

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

Anlage 2h:                   Diplomstudiengang Verfahrenstechnik: Hauptstudium Anlagenbau

Module/ Leistungspunkte		Prüfungsanforderungen/ Modulinhalte	Anzahl/Art der Leistungs- nachweise  Allg.PO §11 (1)	Anzahl/Art der Prüfungs- leistungen  Allg.PO §4-8	Anteil an Fachnote
Thermische Ver- fahrenstechnik	10	<p><i>Thermische Verfahrenstechnik 1:</i> Ermittlung von Stoffwerten, Massen- Stoff- und Energiebilanzen, Enthalpie-Konzentrations-Diagramme mit Anwendungen; Verdampfung (Lösungen, Siedepunktserhöhung, Mehrstufenverdampfung, Brüdenverdichtung, Apparate, Anwendungen); Kristallisation (Keimbildung, Wachstum, Auslegung, Apparate, Anwendungen); Trocknung.</p> <p><i>Thermische Verfahrenstechnik 2:</i> Membrantrennverfahren (Mikro-, Ultra-, Nano-, Hyperfiltration, Membranen, Modulaufbau, Auslegung, Apparate, Anwendungen); Extraktion; Destillation; Rektifikation.</p> <p><i>Prozesssimulation:</i> Rektifikation von binären Gemischen und Mehrkomponentensystemen, thermodynamische Grundlagen zur Berechnung von dampf-flüssig und flüssig-flüssig Gleichgewichten, Einführung in die Prozesssimulation mit CHEMCAD anhand einfacher Rektifikationsprozesse, Umgang mit Stoffdaten, Auswahl geeigneter thermodynamischer Modelle.</p>		K 3 bzw. M	3/4
Chemische Ver- fahrenstechnik	5	Charakterisierung chemischer Reaktionen, Grundtypen chemischer Reaktoren, Modellierung idealer Reaktoren (Stoff- und Energiebilanzen idealer Reaktoren, Kombinationen idealer Reaktoren) Verhalten realer Reaktoren, Verweilzeit-Verteilung in idealen Reaktoren, Verweilzeit-Modelle für reale Reaktoren, ausgewählte Beispiele zur technischen Herstellung anorganischer und organischer Produkte.		K 3 bzw. H	1
Mechanische Ver- fahrenstechnik	5	Grundlagen der Schüttgutverfahrenstechnik, Grundlagen der Sedimentation, Zerkleinerungsprozesse, Brecher und Mühlen, Siebprozesse, Förderung und Lagerung von Schüttgütern, Sedimentationsapparate: Absetzbehälter, Lamellenklärer, Zykclone, Zentrifugen, Dekanter, Filtrationsprozesse und Apparate, Rührwerke; Silo-Technik.		K 2	1
Verfahrenstechni- sches Praktikum	5	Ermittlung von Stoffwerten und reaktionstechnischen Parametern; Versuche zu Verfahren der mechanischen, thermischen und chemischen Verfahrenstechnik.		EA + R	1
Bioverfahrens- technik	10	<p><i>Mikrobiologie:</i> Grundkenntnisse der Mikrobiologie, Stoffwechsel.</p> <p><i>Mikrobiologie Praktikum:</i> Wachstum und Anzucht von Mikroorganismen, Nährmedien, Steriltechniken, Isolierung von Mikroorganismen mit bestimmten Eigenschaften.</p> <p><i>Bioverfahrenstechnik:</i> Beispiele für biotechnologisch erzeugte Produkte, Proteine, Isolierung und Aufarbeitung von Zellproteinen, Enzymkinetik, Wachstumskinetik von Mikroorganismen, Verfahren zur Bildung von Biomasse, von primären und sekundären Stoffwechselprodukten, (Batch-, Feed-Batch- und kontinuierliche Kulturen), Bioreaktoren, Sterilisationsverfahren, BVT in der Umwelttechnik, biologische Verfahren zur Abwasseraufbereitung.</p>		K 1 M	1/4 1/4
				K 2	1/2

Anlage 2h: **Diplomstudiengang Verfahrenstechnik: Hauptstudium Anlagenbau**

Thermodynamik	5	<i>Physikalische Chemie VT:</i> Grundbegriffe der chemischen Thermodynamik (System, Phase, Prozess, Zustandsfunktion, Hauptsätze), Reaktionsenthalpie (Standardbildungsenthalpie, Standardreaktionsenthalpie, Satz von Hess, Satz von Kirchhoff, Kalorimetrie), Phasenumwandlungen, Mischungsprozesse (Mischungs-, Lösungs- und Verdünnungsenthalpie, partielle molare Größen), Entropie (reversible und irreversible Vorgänge, Mischungsentropie), chemisches Gleichgewicht (Gibbs Energie, Gleichgewichtskonstante), chemisches Potential, Phasengleichgewichte, Clausius-Clapeyron'sche Gleichung, Phasendiagramme, Dampfdruck- und Siedediagramme.		K 2	1/3
		<i>Thermodynamik für Verfahrenstechniker:</i> Wasserdampf und seine Anwendungen; Reales Verhalten von Stoffen; Wasserdampf; Dampfkraftanlagen; Feuchte Luft; H,X-Diagramm nach Mollier; Zustandsänderungen der feuchten Luft; Verbrennungsrechnung; Feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe; Wärmeübertragung; Wärmeleitung; Konvektion; Wärmestrahlung; Wärmedurchgang; Wärmeübertrager; Anwendungen; Auslegungen.		K 2	2/3
Anlagenplanung	10	<i>Anlagenplanung:</i> Projektierung: Verfügbarkeit, Sicherheitstechnik, Umweltbelange, die Anfrage, Projektverfolgung, Basic Engineering, Optimierung des Verfahrens, Erstellung des Angebotes ; Vertragsgestaltung; Abwicklung: Terminplanung, Genehmigungsplanung, Detail Engineering, R&I-Fließbilder, Rohrleitungsplanung, Aufstellungsplanung, E/MSR-Technik, Montage, Inbetriebnahme, Garantiefahrt; kaufmännische Belange, Kosten, Claims, Pönalen, Kostenverfolgung, Expediting, Einkauf; (Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache abgehalten).		M in Englisch	1/2
		<i>CAE im Anlagenbau:</i> Schulung am professionellen CAD-System der Fa. Autotrol Technology, Entwicklung eines R&I-Fließbildes sowie die Erarbeitung einer Aufstellung mit der kompletten Verrohrung, Armaturen und Messtechnik.		H + R	1/4
		<i>Strömungslehre für Verfahrenstechniker:</i> Bewegung von Feststoffen in Fluiden: Kräfte auf umströmte Körper, Widerstandsbeiwert, Sinkgeschwindigkeit, Stokes'sches und Oseen'sches Gesetz, Formeneinfluss; Strömung durch Schüttungen: Technische Beschreibung einer Schüttung, Druckverlust; instationäre Rohrströmung inkompressibler Fluide: Bewegungsgleichung, Ausfluss aus Behältern, Durchströmen von Rohrleitungen, Druckstoß, quasistationäre Behandlung instationärer Probleme; Kompressible eindimensionale Strömungen (stationär): Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie, Zustandsgleichung idealer Gase, Schallgeschwindigkeit, reibungsfreie Strömung durch Mündungen und Düsen, Rückstoßkräfte, Rohrströmungen mit Reibung, Verdichtungsstoß.		K 2	1/4
Strömungsarbeitsmaschinen	5	<i>Pumpen und Verdichter 1:</i> Einführung: Aufgaben und Bedeutung, Einteilung in Strömungs- und Verdrängerarbeitsmaschinen; Grundlagen der Strömungsarbeitsmaschinen: Aufbau, Wirkungsweise, Laufradformen, Stutzenarbeit, Strömung und Energieumsatz im Laufrad, Einfluß von Schaufelzahl und Schaufeldicke, Verluste und Wirkungsgrade, Bestimmung der Hauptdaten eines Pumpenlaufrades; Kavitation bei Kreiselpumpen: Physikalische Grundlagen, Auswirkungen, NPSH-Wert von Pumpe und Anlage, Mittel zur Verbesserung der Saugfähigkeit; Ähnlichkeitsbeziehungen und Kennzahlen: Stufenkennzahlen, CORDIER-Diagramm; Betriebsverhalten von Kreiselpumpen: Kennlinien, Regelung, Radanpassung; Kreiselpumpenbauarten: Normpumpen, Auswahlkennfelder, konstruktive Besonderheiten, leckfreie Pumpen, selbstansaugende Kreiselpumpen (Wasserringpumpe, Seitenkanalpumpe), Schmutzwasser- und Dickstoffpumpen, Dosierpumpen.		K 2	1/2
		<i>Pumpen und Verdichter 2:</i> Turboverdichter, Gebläse, Ventilatoren: Bauarten und ausgeführte Konstruktionen, thermodynamische Besonderheiten, ungekühlte und gekühlte Verdichtung, Verluste, Wirkungsgrade, Leistungen, Kennlinien, Betriebs- und Regelverhalten, Pumpgrenze und Abreißströmung, Verdichtung von feuchten Gasen; Einfluss der Stoffgrößen auf die Baugröße von Turboverdichtern; Einblick in die Verdrängerarbeitsmaschinen: Hubkolbenpumpe, Zahnradpumpe, Drehkolbenpumpe, Ausführungsbeispiele, Kolbenverdichter, Rotationsverdichter (Roots-Gebläse, Drehkolbenverdichter), Ausführungsbeispiele; Spezialthemen: Auswahlkriterien für Verdichtersysteme, Kreiselpumpenbetrieb in verzweigten Rohrleitungsnetzen.		K 2 bzw. H	1/2

Anlage 2h: **Diplomstudiengang Verfahrenstechnik: Hauptstudium Anlagenbau**

Apparate- und Rohrleitungsbau	10	<p><i>Apparate- und Rohrleitungsbau 1:</i> Einführung: Gegenstand, Aufgaben und Bedeutung, gesetzliche Grundlagen, Regelwerke; Festigkeitsberechnung im Apparatebau: Elastizitätstheoretische Grundlagen, Festigkeitshypothesen, Berechnungsdruck und -temperatur, Festigkeitskennwerte, Sicherheiten und Zuschläge; Membrantheorie der Rotationsschalen: Spannungs- und Verformungsberechnung, Anwendungen (Kugel-, Zylinder- und Kegelschale, Rohrbogen, Ellipsoid als Behälterabschluss), Konstruktionsbeispiele; Dickwandige Behälter: Spannungs- und Verformungsberechnung, Zylinderschalen unter Innen- und Außendruckbelastung, Zylinderschalen unter Temperaturbelastung, Konstruktionsbeispiele; Beulen von Zylinderschalen: Elastisches Einbeulen, plastisches Verformen, Berechnungsgleichungen; Behälterabschlüsse: Ebene Böden und Rohrplatten, gewölbte Böden, Berechnungsgleichungen, Konstruktionsbeispiele; Ausschnitte in Behältern: Flächenvergleichsverfahren, Grundkörper mit Einzel- und Mehrfachausschnitten.</p>		K 3	1/2
		<p><i>Apparate- und Rohrleitungsbau 2:</i> Rohrleitungen: Kennzeichnung, Abmessungen, Druckstufen, Rohrwanddickenberechnung nach DIN 2413, strömungstechnische Berechnungen, Temperatur- und Wärmeverluste; Elastizitätsberechnung von Rohrleitungssystemen: Rohrdehnung (natürlicher und künstlicher Dehnungsausgleich), Elastizität des Rohrleitungssystems, Belastungen des Rohrleitungssystems, Spannungsnachweise, Elastizitätskriterien für Rohrleitungssysteme, Stützweiten, Rohrleitungsfixierung; Einsatz von Rechenprogrammen zur Auslegung von Rohrleitungssystemen: Überblick, Grundlagen, Einführung in das Programmsystem AutoPIPE, Beispielaufgaben, Berechnung eines verzweigten Rohrleitungssystems (Projektarbeit); Spezialthemen im Apparate- und Druckbehälterbau: Lagerbehälter für Schüttgüter (Dimensionierung, Gestaltung), Druckbehälterberechnung bei Wechselbeanspruchung, Ausrüstung und Prüfung von Druckbehältern.</p>		K 2 bzw. H	1/4
		<p><i>Finite-Elemente-Methode:</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.</p>		H	1/4
Sicherheitstechnik	5	<p><i>Personenbezogene Sicherheitstechnik/Anlagenüberwachung (Vorlesung):</i> Aufgaben des Sicherheitsingenieurs, Umgang mit und Lagerung von gefährlichen Arbeitsstoffen, ionisierende und nichtionisierende Strahlung; Brandschutz, Mitarbeiterschulung. Kenntnisse über die Methoden zur Lecksuche, Wanddickenmessung, Isotopenmesstechnik, Thermografie und Magnetstreuflusstechnik. Physikalische Grundlagen; Prinzipieller Aufbau des Prüfequipments, Gerätekalibrierung und Justierung, Interpretation der Messergebnisse.</p>		K 2	1/2
		<p><i>Personenbezogene Sicherheitstechnik/Anlagenüberwachung (Praktikum):</i> Aufgaben des Sicherheitsingenieurs, Umgang mit und Lagerung von gefährlichen Arbeitsstoffen, ionisierende und nichtionisierende Strahlung; Brandschutz, Mitarbeiterschulung. Kenntnisse über die Methoden zur Lecksuche, Wanddickenmessung, Isotopenmesstechnik, Thermografie und Magnetstreuflusstechnik. Physikalische Grundlagen; Prinzipieller Aufbau des Prüfequipments, Gerätekalibrierung und Justierung, Interpretation der Messergebnisse.</p>		EA	1/2

Anlage 2h: **Diplomstudiengang Verfahrenstechnik: Hauptstudium Anlagenbau**

E/MSR- Technik	5	<i>Messtechnik:</i> Messtechnische Einrichtungen in der Verfahrenstechnik; Temperatur, Durchfluss, Druck, Niveau, mit Anwendungen.		K 1	1/4
		<i>Regelungstechnik:</i> Regelung, Steuerung, Elemente des Regelkreises, stationäres Verhalten, Beschreibung des Übertragungsverhaltens im Zeitbereich, dynamisches Verhalten, Differentialgleichungen, Linearisierung, Zeitdiskretisierung; Beschreibung des Übertragungsverhaltens im Bildbereich: Übertragungsfunktion, PID-Verhalten, Vorhalte- und Verzögerungsglieder; Regler: Programmierung von digitalen PID-Reglern, Frequenzgang, Ortskurve, Zusammenhang Übertragungsfunktion und Frequenzgang, Stabilität von Regelkreisen, Nyquist-Kriterium; Auslegung von Reglern: Kompensation, Phasen- und Amplitudenreserve, T-Summenregel; Digitale Simulation von Regelkreisen im Zeitbereich: Optimierungskriterien im Zeitbereich.		K 2	1/4
		<i>Elektrische Antriebe:</i> Aufbau elektrischer Maschinen, Energieumwandlung in elektrischen Maschinen (Motor-Generatorbetrieb), Erregung des Magnetfeldes, Drehfeldbildung, Wicklungen; Gleichstrommotoren; Drehstrom-Asynchronmotoren; Einphasen-Wechselstrom-Motoren; Grundlagen für Planung und Auswahl (Drehmomente, Betriebskennlinie von Antriebs- und Arbeitsmaschine, Dynamik des Antriebs, Bemessung der Motorgröße); Schalt- und Steuerungstechnik (Schaltgeräte, Schaltpläne, kontaktlose Steuerungen); Gleich- und Wechselumrichter.		K 2	1/4
		<i>Prozessleittechnik:</i> Darstellung von PLT-Aufgaben im R&I-Schema, Struktur von Leitsystemen: Ebenenmodell, Vernetzung der Ebenen, Kommunikationsfluss; Feldnahe Ebenen: Sensor-, Aktorsysteme, prozessnahe Komponenten (SPS, Regler), Feldbus; Darstellung und Visualisierung von Prozessen; Anlagensicherung mit PLT-Maßnahmen; Planung und Bau leittechnischer Anlagen mit C-Methoden: Planungshilfsmittel, Lastenheft, Pflichtenheft.		K 2	1/4
Interdisziplinäres Projekt	5	In Gruppenarbeit sollen in sich abgeschlossene Projekte bearbeitet werden. Hierbei kommen die in den Einzel-fächern erlernten Kenntnisse zur konkreten Anwendung. Die Projekte werden von den Professoren des Fachbe-reiches angeboten und mit der jeweiligen Gruppe abgestimmt. Abschließend werden die Ergebnisse präsentiert.		Projektbe-richt	1
Wahlpflichtfächer	10	<i>Wahlpflichtfächer:</i> Studienfächer aus dem Angebot der Fachhochschule und der Universität Osnabrück			
		<i>Schweißtechnisches Praktikum:</i> Arbeitssicherheit in der Schweißtechnik; Schweißnahtvorbereitung durch ther-misches Trennen; Lichtbogenhandschweißen (111); MAG-Schweißen (135) von unlegierten Baustählen; MIG-Impulsschweißen (131) von NE-Metallen; WIG-Schweißen (141); Löten; Vorstellung von Sonderverfahren; Ex-perimentelle Arbeit: Qualifikation von Schweißprozessen (WPAR) nach EN 288		EA	
1. Praxis-semester	30		P		

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

### **Anlage 3 :**

#### **Bestimmungen zum Erwerb eines binationalen Diploms gemäss § 2 Absatz 2**

- (1) Das Abkommen vom 18.6.1996 zwischen der Hogeschool Drenthe und dem Fachbereich Werkstoffe und Verfahren der Fachhochschule Osnabrück regelt die Verleihung eines binationalen Diploms.
- (2) Die Verleihung des binationalen Diploms setzt voraus:
  1. mindestens ein reguläres Studiensemester an der Partnerhochschule.
  2. ein Praxissemester von mindestens halbjährlicher Dauer im Partnerland.
  3. ausreichende Beherrschung der Fremdsprache.
- (3) Die Partnerhochschulen stellen in Absprache miteinander das Studienprogramm zusammen, so dass gewährleistet ist, dass die im Ausland erbrachten Prüfungs- und Studienleistungen an der Heimathochschule anerkannt werden.
- (4) Die Studierenden müssen an der Partnerhochschule eingeschrieben sein.
- (5) Ergänzende oder abweichende Bestimmungen regelt das Abkommen zwischen den Partnerhochschulen.
- (6) Der verliehene Hochschulgrad ist einzeln zu führen. Sollen die Hochschulgrade der Partnerhochschule und der Fachhochschule Osnabrück gemeinsam geführt werden, so sind sie durch einen Schrägstrich („ / “) zu trennen.