Besonderer Teil B der Diplomprüfungsordnung für die Studiengänge **Produktions- und Verfahrenstechnik** und **Produktentwicklung und Design** an der Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven, Standort Emden

Inhaltsverzeichnis

§ 1 Hochschulgrad
§ 2 Zusammensetzung des Prüfungsausschusses
§ 3 Regelstudienzeit und Gliederung des Studiums
§ 4 Diplomvorprüfung
§ 5 Diplomprüfung
§ 6 Diplomarbeit
§ 7 Kolloquium
§ 8 Übergangsvorschriften
§ 9 Inkrafttreten

A n l a g e n

(gesondert für die jeweiligen Studiengänge)

Anlage 1: Diplomurkunde
Anlage 2: Studienplan des Grundstudiums
Anlage 3: Zeugnis über die Diplomvorprüfung
Anlage 4: Studieninhalte des Grundstudiums
Anlage 5: Studienplan des Hauptstudiums
5.1 Studiengang Produktentwicklung und Design, Studienrichtung Konstruktion
5.2 Studiengang Produktentwicklung und Design, Studienrichtung Produktgestaltung
5.3 Studiengang Produktions- und Verfahrenstechnik, Studienrichtung Produktionstechnik
5.4 Studiengang Produktions- und Verfahrenstechnik, Studienrichtung Verfahrens- und Anlagentechnik
Anlage 6 Zeugnis über die Diplomprüfung
Anlage 7 Art und Umfang der Prüfungsleistungen zur Diplomprüfung

§1 Hochschulgrad

Ist die Diplomprüfung bestanden, verleiht die Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/ Wilhelmshaven den Hochschulgrad "Diplom-Ingenieurin (Fachhochschule)" oder "Diplom-Ingenieur (Fachhochschule)", abgekürzt "Dipl.-Ing. (FH)" in der jeweils zutreffenden Sprachform. Hierüber stellt die Hochschule eine Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses aus (**Anlage 1**).

§2 Zusammensetzung des Prüfungsausschusses

Dem Prüfungsausschuss gehören fünf Mitglieder an. Drei Mitglieder vertreten die Hochschullehrergruppe, zwei Mitglieder gehören der Studierendengruppe an.

§3 Regelstudienzeit und Gliederung des Studiums

(1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der berufspraktischen Anteile (zwei Praxissemester) acht Semester.

(2) Das Hochschulstudium ist in Grund- und Hauptstudium unterteilt. Das Grundstudium schließt mit der Diplomvorprüfung ab, am Ende des Hauptstudiums wird die Diplomprüfung abgelegt. Die Dauer des Grundstudiums beträgt drei Semester.

(3) Zwei Praxissemester sind als fünftes und achtes Fachsemester eingegliedert. Im Rahmen des achten Semesters wird in der Regel die Diplomarbeit angefertigt.

(4) Das Nähere regeln die Praxissemester- und Studienordnung.

§4 Diplomvorprüfung

(1) In **Anlage 4** sind die Studieninhalte des Grundstudiums aufgeführt.

(2) Die Diplomvorprüfung besteht aus Fachprüfungen sowie den Studienleistungen. Die Fachprüfungen können in Teilfachprüfungen unterteilt sein.

(3) Die Prüfungen werden studienbegleitend abgelegt. Nach Bestehen sämtlicher Prüfungen gemäß **Anlage 2** wird ein Zeugnis nach **Anlage 3** ausgestellt.

(4) Sind in **Anlage 2** mehrere Arten der Prüfung für ein Fach aufgeführt, so entscheidet die Erstprüferin oder der Erstprüfer über die Art bzw. eine Kombination der Prüfungsarten. Die Art der Prüfung wird zu Beginn des Semesters festgelegt.

§5 Diplomprüfung

(1) Die Studieninhalte des Hauptstudiums sind in **Anlage 7** beschrieben.

(2) Die Diplomprüfung besteht aus den Fachprüfungen sowie den Studienleistungen, der Diplomarbeit und dem abschließenden Kolloquium. Die Fachprüfungen können in Teilfachprüfungen unterteilt sein.

(3) Die Fachprüfungen werden studienbegleitend abgelegt. Die abzulegenden Fachprüfungen sowie die Studienleistungen sind in **Anlage 5** aufgeführt.

(4) Es gilt **§ 4 Absatz 4** entsprechend.

(5) Zu den Fachprüfungen des vierten Semesters wird in Ergänzung zu **§8 Absatz 5** Teil A der Diplomprüfungsordnung auch zugelassen, wer höchstens drei Einzelprüfungen der Diplomvorprüfung noch nicht bestanden hat und alle Studienleistungen des Grundstudiums nachgewiesen hat. Ausnahmen hierzu kann in begründeten Fällen der Prüfungsausschuss gewähren.

(6) Zu den Fachprüfungen des sechsten Semesters wird nur zugelassen, wer die Diplomvorprüfung bestanden und das erste Praxissemester erfolgreich abgeschlossen hat. Ausnahmen hierzu kann in begründeten Fällen der Prüfungsausschuss gewähren.

(7) Nach Bestehen sämtlicher Prüfungen und Studienleistungen gemäß **Anlage 5** sowie der Diplomarbeit einschließlich des Kolloquiums wird ein Zeugnis nach **Anlage 6** ausgestellt.

§6 Diplomarbeit

(1) Die Zeit von der Ausgabe des Themas bis zur Abgabe der Diplomarbeit beträgt drei Monate. Auf begründeten Antrag kann der Prüfungsausschuss im Einzelfall die Bearbeitungsdauer bis zu einer Gesamtdauer von sechs Monaten verlängern.

(2) Zur Diplomarbeit werden die Studierenden zugelassen,

- die die Diplomvorprüfung bestanden haben,
- sämtliche Fachprüfungen des Hauptstudiums bis einschließlich des siebten Fachsemesters abgeschlossen haben und
- das erste Praxissemester erfolgreich abgeschlossen haben.

(3) Der Antrag auf Zulassung zur Diplomarbeit muss folgende Unterlagen enthalten:

1. Bestätigung des Prüfungsamtes über das Vorliegen der Zulassungsvoraussetzungen gemäß **§ 6 Absatz 2**,
2. Vorschlag über das Thema der Diplomarbeit,
3. Vorschlag für die Erst- und Zweitprüfenden.

§7 Kolloquium

Für die Zulassung zum Kolloquium gilt **§ 23 Absatz 2 Teil A** der Diplomprüfungsordnung.

§8 Übergangsvorschriften

(1) Studierende, die sich im Wintersemester 2003/04 im fünften oder einem höheren Semester befinden, werden nach der bisher geltenden Prüfungsordnung geprüft. Sie können auf Antrag beim Prüfungsamt der Fachhochschule unwiderruflich nach der neuen Prüfungsordnung geprüft werden.

(2) Soweit nach Absatz 1 die bisherige Prüfungsordnung Anwendung findet, kann der Fachbereich hierzu ergänzende Bestimmungen beschließen. Der Vertrauensschutz der Mitglieder der Hochschule muss gewährleistet sein.

(3) Die bisherigen Prüfungsordnungen treten unbeschadet der Regelung in Absatz 1 außer Kraft.

§9 Inkrafttreten

Diese Diplomprüfungsordnung tritt nach ihrer Genehmigung durch das Präsidium am Tag nach ihrer Bekanntmachung im Verkündungsblatt der Hochschule in Kraft. Sie findet erstmalig Anwendung auf Studierende, die ihr Studium im Wintersemester 2003/2004 aufgenommen haben.

Anlage 1 – Diplomurkunde

Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven
Fachbereich Technik

Diplom-Urkunde

Die Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven,
Fachbereich Technik,
verleiht mit dieser Urkunde

Frau/Herrn[1)] .....

geboren am ..... in .....
den Hochschulgrad

Diplom-Ingenieurin/Diplom-Ingenieur[1)] **(Fachhochschule)***

abgekürzt: Dipl.-Ing. (FH)

nachdem sie/er[1)] die Diplomprüfung im Studiengang
Produktions- und Verfahrenstechnik / Produktentwicklung und Design[1)]
am ..... bestanden hat.

Der Hochschulgrad kann auch in der Form „Diplom-Ingenieurin (FH)"/ „Diplom-Ingenieur(FH)" **1)** geführt werden.

(Siegel der Hochschule) Emden, den .....

Dekanin/Dekan[1)] Vorsitz des Prüfungsausschusses, Abteilung Maschinenbau

[1)] Zutreffendes einsetzen

Anlage 2 – Art und Umfang der Prüfungsleistungen zur Diplomvorprüfung

Fachprüfungen	Einzelprüfungen	Art/Umfang der Prüfungsleistungen	Gewichtungs--faktor für Fachprüfung	SWS und Gewichtungsfaktor für Gesamtnote	Credit Points
I. Pflichtfächer					
Mathematik	Mathematik I	K2/M	6	18	18
	Mathematik II	K2/M	6		
	Mathematik III	K2/M	6		
Physik		K2/M/R	4	4	4
Werkstoffkunde		K2/M	6	6	6
Technische Mechanik	Technische Mechanik I	K2/M	4	14	14
	Technische Mechanik II	K2/M	6		
	Festigkeitslehre	K2/M	4		
Strömungslehre	Strömungslehre I	K2/M	2	2	2
Thermodynamik	Thermodynamik I	K2/M	4	4	4
Datenverarbeitung	Datenverarbeitung I	K2/M/D/P	4	8	8
	Datenverarbeitung II	K2/M/D/P	4		
Elektrotechnik und	Elektrotechnik	K2/M	2	4	4
Elektronik	Elektronik	K2/M	2		
Konstruktionslehre	Konstruktionslehre I	K2/M/E	4	10	10
	Konstruktionslehre II	K2/M/E	2		
	Konstruktionslehre III	K2/M/E	4		
Grundlagen der Fertigungstechnik		K2/M	4	4	4
Messtechnik		K2/M	4	4	4
II. Wahlpflichtfächer[*]				2	2
Industriedesign I oder		K2/M	2	2	2
Fächer aus dem Wahlpflichtfächerkatalog der Abt. Maschinenbau oder Fächer aus dem Sprachenangebot der Hochschule[**,***]			2	2	2
Summe				80	80

Studienleistungen

Datenverarbeitung I
Datenverarbeitung II
Messtechnik
Werkstoffkunde
Fertigungstechnik

Erläuterungen

K = Klausur (mit Bearbeitungszeit in Stunden)
M = Mündliche Prüfung
P = Projektbericht (Hausarbeit/ Studienarbeit)
R = Referat
E = Berufspraktische Übung (Entwurf)
D = DV-Programm

* Studierende der Studienrichtung Produktgestaltung wählen das Fach Industriedesign I als Wahlpflichtfach
** Weitere Wahlpflichtfächer werden durch Fachbereichsratsbeschluss festgelegt
*** Der Prüfungsausschuss kann auf Antrag ein gleichwertiges Fach aus dem Lehrangebot der Fachhochschule zulassen

Anlage 3 – Zeugnis der Diplomvorprüfung

Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven
Fachbereich Technik

Zeugnis über die Diplomvorprüfung

Frau/Herr[1)1)] .....

geboren am ..... in .....

hat die Diplomvorprüfung im Studiengang

Produktions- und Verfahrenstechnik/Produktentwicklung und Design[1)]

mit der Gesamtnote* . . . . . bestanden.

Pflichtfächer:	**Beurteilungen*[*]**
Mathematik	
Physik	
Werkstoffkunde	
Technische Mechanik	
Strömungslehre	
Thermodynamik	
Datenverarbeitung	
Elektrotechnik und Elektronik	
Konstruktionslehre	
Grundlagen der Fertigungstechnik	
Messtechnik	

Wahlpflichtfach: [1)]

.....

Nachweise erfolgreicher Teilnahme an Laborveranstaltungen[1)]

Datenverarbeitung I und II — Fertigungstechnik — Messtechnik — Werkstoffkunde

(Siegel der Hochschule) Emden, den .....

Dekanin/Dekan[1)] Vorsitz des Prüfungsausschusses, Abteilung Maschinenbau

[1)] Zutreffendes einsetzen
[*] Notenstufen: sehr gut, gut, befriedigend, ausreichend.

Anlage 4 – Studieninhalte des Grundstudiums

I. Pflichtfächer:

1. Mathematik

Mengen, Zahlen, Gleichungen, Ungleichungen, komplexe Zahlen, Folgen, Funktionsbegriff, Funktionskatalog, Differentialrechnung, Integralrechnung.
Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Vektorgeometrie, Taylor- und Fourierreihen, Funktionen mit mehreren Variablen. Partielle Ableitung und Mehrfachintegrale.
Eigenwerte von Matrizen, Differentialgleichungen, Laplace-Transformation, Systeme linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, Statistik.
Lösung linearer Gleichungssysteme, Lösung nichtlinearer Gleichungen, Optimierung, Interpolation, Berechnung von Funktionen, Numerische Integration und Differentiation, Anfangs- und Randwertprobleme bei Differentialgleichungen.

2. Physik

Schwingungslehre/Wellen, Akustik, Optik, Einführung in die Atom- und Kernphysik.
Anmerkung: Gebiete der Physik, die in anderen Fächern des Grundstudiums ausführlich behandelt werden, werden hier bewusst ausgeklammert.

3. Werkstoffkunde

Aufbau der Werkstoffe, Phasengleichgewichtssysteme, physikalische Eigenschaften, elastisches und plastisches Verhalten, Kristallerholung und Rekristallisation; Phasenumwandlungen, Wärmebehandlung von Stählen, Ausscheidungshärtung, Eisenwerkstoffe, Polymerwerkstoffe, Sonderwerkstoffe,
Korrosion, zerstörende und zerstörungsfreie Werkstoffprüfung.

4. Technische Mechanik

Definition der Mechanik, Statik starrer Körper, Schwerpunkt, Reibung, Grundlagen der Kinematik, Kinetik starrer Körper. Mechanische Schwingungen. Festigkeitslehre: Grundlagen, Zug- und Druckbeanspruchung, Schub, Biegung, Torsion, Knickung, ebener Spannungszustand, dreiachsiger Spannungszustand, Bruchhypothesen. Vertiefung und Anwendung der Technischen Mechanik im Allgemeinen Maschinenbau.

5. Strömungslehre

Statik der Fluide (Hydrostatik, Aerostatik), Kräfte und Momente strömender Fluide (Masse, Impuls, Energie).

6. Thermodynamik

Thermodynamik: Wärmelehre, System und Zustand, Temperatur, thermodynamischer Prozess, 1. und 2. Hauptsatz.

7. Datenverarbeitung

Grundbegriffe der Informatik, Rechnerhardware, Betriebssysteme, Programmiertechniken, Werkzeuge und Methoden der Programmentwicklung, Einführung in das Programmieren in problemorientierten Sprachen, Internetanwendungen, Einführung in grundlegende Anwenderprogramme.

8. Elektrotechnik und Elektronik

Elektrotechnik: Gleichstrom, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, Kapazität, Induktivität, Magnetismus, Wechselstrom, Drehstrom, Zeigerdiagramme.
Elektronik: Widerstand, Kondensator, Transistor, Operationsverstärker, Summierer, Komparator, Filter, einfache digitale Schaltkreise, Stromversorgung, modularer Aufbau elektronischer Geräte. Analoge

Rechenschaltung, PID-Regler, komplexe digitale Schaltkreise, Baugruppen für die Messdatenerfassung mit Mikrorechnern. Leistungsverstärker. Spezifizieren elektronischer Geräte.

9. Konstruktionslehre

Grundlagen: Normung, Toleranzen, Passungen, Grundlagen der technischen Darstellungslehre, Einführung in die Arbeit mit einem CAD-System. Maschinenelemente: Wälzlager, Getriebe, Achsen und Wellen, Welle-Nabe-Verbindung, Schraubverbindungen, Bauteilfestigkeit, Entwurf.

10. Grundlagen der Fertigungstechnik

Fertigungsverfahren nach DIN 8580 und grundlegende Voraussetzungen.

11. Messtechnik

Messgrößen, Grundbegriffe der Messtechnik, Messgeräte, Messwertaufnehmer und Messwertfühler, Messwertumformer, statische und dynamische Messfehler, Einführung in die Signalaufbereitung und -wandlung.

12. Industriedesign I

Grundlagen, Theorie und Wirken des Industriedesigns. Die theoretischen Inhalte der Vorlesung werden durch ein begleitendes Design-Projekt vertieft. Themen: Definition, Kontext und Arbeitsphasen des Designprozesses, Projektplanung, Designgeschichte, Kriterien für Formgebung, Designphilosophien, Designstile, ästhetische Grundlagen, Gestaltungslehre, methodische Formentwicklung, Modellbautechnik.

Anlage 5 – Art und Umfang der Prüfungsleistungen zur Diplomprüfung

5.1 Studiengang Produktentwicklung und Design Studienrichtung Konstruktion

Fachprüfungen	Einzelprüfungen	Art/Umfang der Prüfungs-leistungen	Gewichtungs-faktor für Fachprüfung	SWS/Gewich-tungsfaktor für Gesamtnote	Credit Points
Pflichtfächer					
Konstruktion	Konstruieren und Gestalten	K2/M/E	4		4
	Methodik der Werkstoffauswahl	K2/M/P	2	18	2
	Methodisches Konstruieren	K2/M/E	4		4
	Leichtbaukonstruktion	K2/M/E	4		4
	Vorrichtungskonstruktion	K2/M/E	2		2
	Umweltgerechtes Konstruieren	K2/M/E	2		2
Projekt Konstruktion		E	4	4	4
CAD/CAM	Rechnerunterstütztes Konstruieren	K2/M/E	4	6	4
	Rapid Prototyping	K2/M	2		2
Automatisierung	Regelungstechnik	K2/M	4	8	4
	Automatisierungstechnik I	K2/M	2		2
	Automatisierungstechnik II	K2/M	2		2
Antriebstechnik	Elektrische Antriebe	K2/M	2	6	2
	Hydraulische und pneumatische Antriebe	K2/M	4		4
Berechnung und Analyse	Konstruktionsberechnung (FEM)	K2/M	6	10	6
	Strukturanalyse	K2/M	2		2
	Maschinendynamik	K2/M	2		2
Betriebs- und Systemverhalten	Betriebs- und Systemverhalten I	K2/M	2	8	2
	Betriebs- und Systemverhalten II	K2/M	4		4
	Betriebsfestigkeit	K2/M	2		2
Betriebsführung	Betriebswirtschaft	K2/M	4	6	4
	Qualitätsmanagement	K2/M/P	2		2
Wahlpflichtfächer				6	6
Fächer aus dem Wahlpflichtfächerkatalog des FB oder Fächer aus dem Sprachenangebot der Hochschule oder nicht gewählte Fächer aus dem Pflichtbereich der anderen Studiengänge des FB oder Fächer aus dem Lehrangebot der FH*					
Diplomarbeit				20	20
Summe				92	92

Studienleistungen

Betriebs- und Systemverhalten
Hydraulische und pneumatische Antriebe
Regelungstechnik

Erläuterungen

K	Klausur (mit Bearbeitungszeit in Stunden)	E	Berufspraktische Übung (Entwurf)
M	Mündliche Prüfung	R	Referat
P	Projektbericht (Hausarbeit/ Studienarbeit)		

* Der Prüfungsausschuss kann auf Antrag ein gleichwertiges Fach aus dem Lehrangebot der Fachhochschule zulassen

5.2 Studiengang Produktentwicklung und Design Studienrichtung Produktgestaltung

Fachprüfungen	Einzelprüfungen	Art/Umfang der Prüfungsleistungen	Gewichtungsfaktor für Fachprüfung	SWS/Gewichtungsfaktor für Gesamtnote	Credit Points
Pflichtfächer					
Konstruktion	Methodisches Konstruieren	K2/M/E	4	10	4
	Methodik der Werkstoffauswahl	K2/M/R	2		2
	Konstruieren und Gestalten	K2/M/E	4		4
CAD/ CAM	Rechnerunterstütztes Konstruieren	K2/M/E	4		4
	Freiformflächengestaltung (Surface Modeling)	P	4	10	4
	Rapid Prototyping	K2/M	2		2
Automatisierung	Regelungstechnik	K2/M	4	6	4
	Automatisierungstechnik I	K2/M	2		2
Industriedesign	Industriedesign II	P/E	4		4
	Computer Vision	K2/M	6	14	6
	Darstellungs- und Präsentationstechniken	P/E	2		2
	Ergonomie	K2/M	2		2
Projekt Design	Großer Entwurf I	P/E	4	8	4
	Großer Entwurf II	P/E	4		4
Produktkonzept	Konzipieren technischer Produkte I	K2/M/P	4	10	4
	Konzipieren technischer Produkte II	K2/M/P	4		4
	Projektmanagement	K2/M	2		2
Betriebsführung	Betriebswirtschaft	K2/M	4	6	4
	Qualitätsmanagement	K2/M/P	2		2
Wahlpflichtfächer				8	8
Fächer aus dem Wahlpflichtfächerkatalog des FB oder Fächer aus dem Sprachenangebot der Hochschule oder nicht gewählte Fächer aus dem Pflichtbereich der anderen Studiengänge des FB oder Fächer aus dem Lehrangebot der FH*					
Diplomarbeit				20	20
Summe				92	92

Studienleistungen

Computer Vision
Regelungstechnik

Erläuterungen: vgl. 5.1

* Der Prüfungsausschuss kann auf Antrag ein gleichwertiges Fach aus dem Lehrangebot der Fachhochschule zulassen

5.3 Studiengang Produktions- und Verfahrenstechnik Studienrichtung Produktionstechnik

Fachprüfungen	Einzelprüfungen	Art/Umfang der Prüfungsleistungen	Gewichtungsfaktor für Fachprüfung	SWS/Gewichtungsfaktor für Gesamtnote	Credit Points
Pflichtfächer					
Fertigungstechnik	Ur- und Umformverfahren	K2/M	4		4
	Trennende Verfahren	K2/M	4	12	4
	Fügetechnik I	K2/M	2		2
	Fügetechnik II	K2/M	2		2
Fertigungssysteme	Rechnergeführte Produktionssysteme I	K2/M/P	2	12	2
	Rechnergeführte Produktionssysteme II	K2/M/P	4		4
	Industrieroboter	K2/M	2		2
	Montage- und Handhabungstechnik	K2/M	4		4
Projekt Produktionstechnik		P/E	4	4	4
Automatisierung	Regelungstechnik	K2/M	4		4
	Automatisierungstechnik I	K2/M	2	8	2
	Automatisierungstechnik II	K2/M	2		2
CAD/CAE	CAD-Werkzeuge	K2/M/E	2	4	2
	CAE-Werkzeuge	K2/M/E	2		2
Produktionsplanung	Fabrikplanung	K2/M	4	8	4
	Produktionslogistik	K2/M	4		4
Antriebstechnik	Elektrische Antriebe	K2/M	2	6	2
	Hydraulische und pneumatische Antriebe	K2/M	4		4
Qualitätssicherung und -prüfung		K2/M	4	4	4
Betriebsführung	Betriebswirtschaft	K2/M	4	6	4
	Qualitätsmanagement	K2/M/P	2		2
Wahlpflichtfächer				8	8
Fächer aus dem Wahlpflichtfächerkatalog des FB oder Fächer aus dem Sprachenangebot der Hochschule oder nicht gewählte Fächer aus dem Pflichtbereich der anderen Studiengänge des FB oder Fächer aus dem Lehrangebot der FH*					
Diplomarbeit				20	20
Summe				92	92

Studienleistungen

Automatisierung
Hydraulische und pneumatische Antriebe
Montage- und Handhabungstechnik
Rechnergeführte Produktionssysteme
Trennende Verfahren
Ur- und Umformverfahren

Erläuterungen: vgl. 5.1

* Der Prüfungsausschuss kann auf Antrag ein gleichwertiges Fach aus dem Lehrangebot der Fachhochschule zulassen

5.4 Studiengang Produktions- und Verfahrenstechnik
Studienrichtung Verfahrens- und Anlagentechnik

Fachprüfungen	Einzelprüfungen	Art/Umfang der Prüfungsleistungen	Gewichtungsfaktor für Fachprüfung	SWS und Gewichtungsfaktor für Gesamtnote	Credit Points
Pflichtfächer					
Verfahrenstechnik	Mechanische Verfahrenstechnik	K2/M	4	8	4
	Thermische Verfahrenstechnik	K2/M	4		4
Chemie		K2/M	4	4	4
Strömungslehre II		K2/M	4	4	4
Thermodynamik II		K2/M	2	2	2
Apparatebau		K2/M/E	3	3	3
Maschinendynamik		K2/M	2	2	2
Prozess- und Anlagentechnik	Prozessplanung und Anlagenprojektierung	K2/M	4	6	4
	Sicherheitstechnik	K2/M	2		2
Kraft- und Arbeitsmaschinen	Kolbenmaschinen	K2/M	4	8	4
	Strömungsmaschinen	K2/M	4		4
Automatisierung	Regelungstechnik	K2/M	5	13	5
	Elektrische Antriebe	K2/M	2		2
	Hydraulische und pneumatische Antriebe	K2/M	4		4
	Automatisierungstechnik I	K2/M	2		2
CAD/CAE	CAD-Werkzeuge	K2/M/E	2	4	2
	CAE-Werkzeuge	K2/M/P	2		2
Betriebs- und Systemverhalten	Betriebs- und Systemverhalten I	K2/M	2	6	2
	Betriebs- und Systemverhalten II	K2/M	4		4
Betriebsführung	Betriebswirtschaft	K2/M	4	4	4
	Qualitätsmanagement	K2/M	2	2	2
Wahlpflichtfächer				6	6
Fächer aus dem Wahlpflichtfächerkatalog des FB oder Fächer aus dem Sprachenangebot der Hochschule oder nicht gewählte Fächer aus dem Pflichtbereich der anderen Studiengänge des FB oder Fächer aus dem Lehrangebot der FH*					
Diplomarbeit				20	20
Summe				92	92

Studienleistungen

Apparatebau
Betriebs- und Systemverhalten
Hydraulische und pneumatische Antriebe
Kolbenmaschinen
Mechanische Verfahrenstechnik
Regelungstechnik
Strömungsmaschinen
Thermische Verfahrenstechnik

Erläuterungen: vgl. 5.1

* Der Prüfungsausschuss kann auf begründeten Antrag ein gleichwertiges Fach aus dem Lehrangebot der Fachhochschule zulassen

Anlage 6 – Zeugnis der Diplomprüfung

Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven

Fachbereich Technik

Zeugnis über die Diplomprüfung

Frau/Herr[1)]1) .....

geboren am ..... in .....

hat die Diplomprüfung im Studiengang Produktions- und Verfahrenstechnik /Produktentwicklung und Design**1)**

Studienrichtung Konstruktion/Produktgestaltung/Produktionstechnik/Verfahrens- und Anlagentechnik**1)**

mit der Gesamtnote* . . . . (. . .) bestanden./ + mit Auszeichnung bestanden, Gesamtnote* . . . . (. . .) .

Frau/Herr[1)] ..... erzielte in den einzelnen Fächern folgende Beurteilungen**:

Pflichtfächer

.....

Wahlpflichtfächer

.....

Wahlfächer

.....

Die Diplomarbeit und das Kolloquium über das Thema

„....."

wurden mit . . . . . beurteilt.*

Erfolgreich bestandene Studienleistungen/Labore

(Siegel der Hochschule) Emden, den .....

Vorsitz des Prüfungsausschusses, Abteilung Maschinenbau

[1)] /+ Zutreffendes einsetzen

* Notenstufen: sehr gut, gut, befriedigend, ausreichend.

Anlage 7 – Studieninhalte des Hauptstudiums

I. Pflichtfächer des Hauptstudiums: Studiengang Produktentwicklung und Design

1. Automatisierungstechnik I

Grundbegriffe und Definitionen; Elemente der Steuerungstechnik (Prozesskette, Signalglieder, Steuerglieder, Stellglieder, Antriebsglieder); Mensch-Maschine-Systeme; Automatentheorie (Prozessgraphen, Petrinetze, Fuzzy-Logik und neuronale Netze); Automatisierungslösungen (elektro-hydraulisches System, pneumatisch-elektrische Systeme, flexible Fertigungssysteme); Prozesssteuerungselemente.

2. Automatisierungstechnik II

Prozessautomatisierung, Sensoren in der Automatisierungstechnik, Kontaktsteuerungen, Speicherprogrammierbare Steuerungen, Numerische Steuerungen, Industrierobotersteuerungen, Handhabungstechnik, Informationstransport in AT-Systemen.

3. Betriebsfestigkeit

Festigkeits- und Bruchverhalten von Konstruktionen unter statischer und zyklischer Belastung, Rissausbreitungsmechanismen; Einflussgrößen auf das Festigkeits- und Bruchverhalten; Schadensakkumulation, Lebensdauerabschätzung, Rissfortschrittsberechnung, Betriebsfestigkeitsnachweise, Festigkeit unter Kriechbeanspruchung.

4. Betriebs- und Systemverhalten I

Theoretische Systemanalyse, interdisziplinäre Beschreibung von mechanischen, hydraulischen und elektrischen Teilsystemen, Zusammenfassung der Teilsysteme und Simulation des dynamischen Verhaltens des Gesamtsystems, Untersuchung und Visualisierung der komplexen inneren Systemzusammenhänge, Optimierung des Verhaltens und Abschätzung des Verhaltens von Konstruktionsalternativen durch Simulationsrechnungen, Einsatz von MATLAB/Simulink.

5. Betriebs- und Systemverhalten II

Erfassen von Messwerten mit rechnergestützten Analysatorsystemen, Identifikation, experimentelle Modellbildung, Modellverifikation, Modalanalyse, Signaturanalyse, Charakterisierung des Betriebsverhaltens, Betriebsüberwachung, Schwachstellenanalyse, Visualisierung innerer Systemzusammenhänge, Maschinendiagnose.

6. Betriebswirtschaft

Organisationsformen des Gesamtunternehmens; formale und informale Organisation; Funktionen von Produktionsunternehmen; Rechtsformen; Aufbau- und Ablauforganisation in Produktionsunternehmen; Organisation von Auftragsabwicklung, Arbeitsvorbereitung, Produktion und Vertrieb; Betriebsführung. Begriffe der Kosten- und Leistungsrechnung; Ablauf der Kostenrechnung (Kostenarten, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung); Vergleich von Vollkosten- und Teilkostenrechnungssystemen; Grundlagen statischer Investitionsrechnung.

7. Computer Vision

Grundlagen: Koordinatensysteme, Transformationen und Projektionen, Bildschirmfenster
Computergrafik: Schrift, Vektorgrafik, Rastergrafik, Farbenlehre, Lichtmodelle, Schattenmodelle, Verdeckungs-Algorithmen, Rendering, geometrische Volumenmodelle, Menschenmodelle,
Bildverarbeitung: Filterung, Retusche, Umfärben, Drucken
Photogrammetrie: 3D-Vermessung von Objekten zur Erzeugung von Datenbasen für Grafiken.

8. Darstellungs- und Präsentationstechniken

Praxisorientierte Vorlesung - Angefangen mit einfachen Bleistiftübungen erfolgt eine schrittweise Anleitung: erste Perspektivkonstruktionen, die Auseinandersetzung mit Licht, Schatten und Reflexen, den Oberflächenstrukturen und Materialien, bis zu den hochwertigen Präsentationszeichnungen, den sogenannten Design-Renderings mit Marker-Technik.

9. Elektrische Antriebe

Induktionsgesetz, Magnetismus, Elektromagnet, Gleichstrommotoren, Wechselstrommotoren, mechanische Getriebe, Roboterantriebe.

10. Ergonomie

Vorlesung über das gesamte Spektrum der Ergonomie mit einer Vertiefung auf die Produkt- und Arbeitsplatzgestaltung. Die folgenden Themen werden u. a. behandelt: Arbeitsphysiologie, Arbeitsumgebung, Arbeitsplatzgestaltung, Integrierte Produktgestaltung, Ergonomische Arbeitsmittelgestaltung, Mensch-Maschine-Schnittstellen.

11. Freiformflächengestaltung

Einführung in die Konstruktion und Gestaltung mit ALIAS-Wavefront. 3D-Modellierung komplexer Freiformflächen und fotorealistische Visualisierung der Entwurfsarbeit mit der CAS-Software Alias /Wavefront Studio. In aufbauenden Lektionen werden die wesentlichen Funktionen geschult, nachgearbeitet und durch weitere Einarbeitung vertieft.

12. Fügetechnik I

Pressschweißen, Schmelzschweißen, Sonderverfahren (Strahlschweißen, Diffusionsschweißen); thermisches Beschichten und Trennen; Löten, Kleben, Sonderverfahren mechanischer Fügetechniken (Druckfügen).

13. Fügetechnik II

Aufbau einer Schweißverbindung, Wärmebehandlung von Grundwerkstoff und Schweißverbindung, Rissphänomene, Verhalten beim Verbindungsschweißen allgemeiner Baustähle, Feinkornbaustähle, hochlegierter Stähle, Gusseisen und Stahlguss, Aluminiumlegierungen.

14. Großer Entwurf I

Individuelles Entwurfsprojekt nach eigenen Vorschlägen (Genehmigung erforderlich) oder gegebener Aufgabenstellung. Bearbeitung der Projekte (Kleingruppen sind möglich) - Besprechung und Korrektur - Präsentationen und Dokumentation. Bewertungsgrundlage sind die Entwurfs-Dokumentation und die abschließende Präsentation.

15. Großer Entwurf II

Individuelles Entwurfsprojekt nach eigenen Vorschlägen (Genehmigung erforderlich) oder gegebener Aufgabenstellung. Bearbeitung der Projekte (Kleingruppen sind möglich) - Besprechung und Korrektur - Präsentationen und Dokumentation. Ausarbeitung des Entwurfs als 3D-CAS-Modell. Bewertungsgrundlage sind die Entwurfs-Dokumentation und die abschließende Präsentation.

16. Hydraulische und pneumatische Antriebe

Grundlagen zur Hydraulik, hydraulischer Antrieb, Prinzip der hydrostatischen Energieübertragung, Hydropumpen, Hydromotoren, hydraulisches Getriebe, Hydrozylinder, Hydroventile, Projektierung hydraulischer Antriebe.

Grundlagen zur Pneumatik, Bestandteile des Energieversorgungteils, Ventile, Pneumatikzylinder, Druckluftmotoren, Zubehör, Darstellung eines Antriebssystems, Schaltungsentwicklung, rechnergestützte Schaltungsentwicklung und Simulation (FluidSIM-P).

17. Industriedesign II

Aneignung von Gestaltungstechniken und Entwurfsübung. Zu einer gestellten kleinen Aufgabe müssen die wesentlichen Arbeitsschritte des Designprozesses: Konzeption, Vorentwurf, Entwurf, Modell und Präsentation ausgearbeitet werden. Begleitend zur dieser praktischen Arbeit werden Referate zum Thema Designmanagement / Designkonzeption erarbeitet.

18. Konstruieren und Gestalten

Fertigungsgerechtes Gestalten von Gussbauteilen, spanabhebend bearbeiteten, spanlos gefertigten sowie geschweißten Bauteilen, Berechnungsgrundlagen für die Festigkeitsermittlung dieser Teile, Einführung in die Methode des technischen Freihandzeichnens, Kostenerkennung und -beeinflussung. Studienbegleitende Entwurfsarbeit**.**

19. Konstruktionsberechnung (FEM)

Spannungs- und Verformungsbeschreibung von Tragwerken, Prinzip der virtuellen Arbeit, Prinzip der virtuellen Verschiebung für einfache Tragwerke, Prinzip der finiten Elemente, finite Elemente für Stab- und Flächentragwerke, Einführung und Arbeiten mit einem kommerziellen FE-Programm, Laborübungen.

20. Konzipieren technischer Produkte I

Einführung; Marktforschung; Konkurrenzanalyse; Produktpolitik; Gesprächsführung; Kundenbetreuung und Feldtests.

21. Konzipieren technischer Produkte II

Optimierung der Auslegungsparameter gegen externe/stochastische Störungen; angewandte Lebensdauer- und Zuverlässigkeitsplanung, Reduzierung potentieller Fehler; Einbindung von Lieferanten; Verkürzung von Entwicklungszeiten; statistische Versuchsplanung; Bewertung der Entwicklungsstände; Übungen.

22. Leichtbaukonstruktion

Grundlagen des Leichtbaus, Leichtbauanwendungen in Natur und Technik, Leichtbauprinzipien, Leichtbaukonstruktionselemente (Stäbe, Balken, Scheiben, Platten, Sandwichkonstruktionen, 3D-Tragwerke), Grundlagen der Dimensionierung, Faserverbundbauweisen, Werkstoffe und ihre Eigenschaften, Gestalten mit Kunststoffen, gewichtsoptimale Konstruktion, Anwendungsbeispiele, Ultraleichtbau.

23. Maschinendynamik

Schwingungstechnische Grundlagen am Beispiel des gedämpften Einmassenschwingers (Bewegungsgleichung, Eigenschwingungen, erzwungene Schwingungen, Resonanz, Unwucht); Mehrmassenschwinger (2-Massenschwinger, Drehschwinger, elastische Fundamentlagerung); Einführung in die Rotordynamik (Biege- und Torsionsschwingungen realer Rotoren, kritische Drehzahlen).

24. Methodik der Werkstoffauswahl

Grundsätze der Werkstoffauswahl, Einsatz von Werkstoffdatenbanken und -expertensystemen, Werkstoffeinsatz unter den Aspekten thermische Beanspruchung, Korrosion, Verschleiß, Gewichtseinsparung, Recycling, Werkstoffkombinationen, Fallbeispiele zur innovativen Anwendung von Werkstoffen, Analyse und Vermeidung von Schäden in Konstruktion, Fertigung und Betrieb.

25. Methodisches Konstruieren

Produktfindung, Stellung des Konstruktionsprozesses innerhalb des Produktlebenszyklus, Phasen des Konstruktionsprozesses und die in ihnen entstehenden Arbeitsergebnisse, Anforderungsliste, Funktionsstrukturen, Suchen von Wirkprinzipien zur Funktionserfüllung, Methoden zur Lösungsfindung, Kreativität, Patentarbeit, Auswahl von Lösungskombinationen und ihre technisch-wirtschaftliche Bewertung.

26. Projekt Konstruktion

Im Projekt Konstruktion sollen die Studierenden weitgehend eigenständig eine größere, zusammenhängende Konstruktionsaufgabe bearbeiten. Dabei sollen die bisher in den einzelnen Lehrveranstaltungen erworbenen Kenntnisse verknüpft und realitätsnah zur Anwendung gebracht werden (Maschinenelemente, Werkstoffe, Konstruktionsmethodik, Gestalten, Berechnungen, Fertigungsverfahren).

27. Projektmanagement

Projektorganisation (Aufbauorganisation), Kompetenzzuordnung (Entscheidungsgremium, Projektleiter, Projektmitarbeiter), Projektplanung, Strukturierung des Projektes, Netzplantechnik, Projektmeilensteine, Projekt-Controlling, Projekt-Reviews, Moderieren von Besprechungen, Führen von Mitarbeitern, Projektbericht und Dokumentation.

28. Qualitätsmanagement

Grundlagen; Ziele und Randbedingungen; Qualitätsphilosophien und -strategien; alte und neue Qualitätswerkzeuge; Einführung in die Lebensdauer- und Zuverlässigkeitsplanung; Zusammenarbeit mit Lieferanten; Normen und Zertifikate des Qualitäts- und Umweltmanagements.

29. Rapid Prototyping

Überblick über bekannte Rapid-Prototyping-Verfahren, Wirkprinzipien, Werkstoffe, Übernahme von Daten aus CAD-Systemen, Datenaufbereitung, Labore zu den Verfahren Laminated Object Manufacturing, Vakuumimprägnieren und Vakuum-Kunststoffgießen.

30. Rechnerunterstütztes Konstruieren

Modellierung von Bauteilen und Baugruppen mittels eines modernen 3D-CAD-Systems, Parametrik, Verwendung von Normteilen und Features, Ausgabe von fertigungsgerechten Zeichnungen, Anbindung an Datenbanken; Schnittstellen zu anderen Systemen, zum Rapid Prototyping sowie zur Berechnung.

31. Regelungstechnik

Systembeschreibungen, Systeme von Differentialgleichungen, Simulation, Entwurf linearer Regler durch Polvorgabe, Entwurf linearer Regler mit Bode-Diagrammen, Systeme mit Totzeit, Systemidentifizierung.

32. Strukturanalyse

Integration von CAD-System und Strukturanalyse, Geometric Element Analysis und FEM, Bestandteile eines FEM- bzw. GEA-Modells, Geometrisches Modell, Materialeigenschaften, Lagerung, Koordinatensysteme, Belastungen, Definition von Analysen und Ausführen der Berechnung, Rechnerunterstützte Parameteroptimierung, Fallstudien.

33. Umweltgerechtes Konstruieren

Recyclingansätze in der Konstruktion, Rohstoffressourcen aus konstruktiver Sicht, optimaler Rohstoffeinsatz, Recycling im Maschinenbau, Nutzungsdauer von Produkten, Energieverhältnisse durch Recycling, Recycling-Modellsysteme, Maßnahmen zum recyclinggerechten Konstruieren (Wiederverwendung, Einstoffregeln, Verbundstoffregeln, physikalische Anforderungen an Konstruktionswerkstoffe), gestaltungs- und verfahrensorientierte Maßnahmen.

34. Vorrichtungskonstruktion

Einteilung und Aufgaben von Vorrichtungen, Bestimmen, Spannen, Führen, Verkettung von Fertigungseinrichtungen, Werkstückbewegung im Fertigungsprozess, Wirtschaftlichkeitsaspekte, Konstruktionsbeispiele.

II. Pflichtfächer des Hauptstudiums: Studiengang Produktions- und Verfahrenstechnik

1. Apparatebau

Versagenskriterien im Apparatebau, Normung, Werkstoffe, Festigkeitsberechnung und Apparateelementen.

2. Automatisierungstechnik I

s. I.1

3. Automatisierungstechnik II

s. I.2

4. Betriebs- und Systemverhalten I

S. I.4

5. Betriebs- und Systemverhalten II

S. I.5

6. Betriebswirtschaft

S. I.6

7. CAD-Werkzeuge

Einführung in CATIA, 2D-Geometrie, Punkte, Linien, Kurven, Profile und Konturen, Parametrik und Restriktionen, 3D-Modellierung mit ebenen Profilen und Konturen, Prismen, Rotationskörper, Materialschnitte, Auszugs- und Formschrägen, Verrundungen, Fasen, Schalenelemente, Materialzuordnung, Massen und Trägheitsmomente, Baugruppen, Unterbaugruppen, Restriktionsanalyse, Modellstrukturvariation. Variantenkonstruktion, Konstruktionstabellen, Zeichnungsableitungen 3D-2D, Bemaßungen, Symbole, Oberflächenangaben, Teilelisten, 3D-Kurven, Freiformflächen, Flächenverbünde, 3D-Modellierung mit räumlichen Kurven, Flächen und Flächenverbünden, Tangentialübergänge, Punktstetigkeit, Flächenanalyse, Modifizierungsverfahren, Schnittstellen und Datenaustausch.

8. CAE-Werkzeuge

Lösung ingenieurwissenschaftlicher Aufgaben mit Hilfe von Computeranwendungen. Es werden Berechnungsaufgaben sowie Simulationen mit MATLAB/Simulink bearbeitet.

9. Chemie

Periodensystem, chemische Bindung, Reaktionskinetik, Säure-Base-, Redoxreaktionen, Grundlagen der organischen Chemie, Analysemethoden, reaktionstechnische Grundverfahren.

10. Elektrische Antriebe

S. I.9

11. Fabrikplanung

Einflüsse und Zielsetzung moderner Produktionskonzepte. Kennzahlen zur Fabrikplanung. Flächengliederung und Nutzungsarten, technische Gebäudeausrüstung, innerbetriebliche Lager und Transportwege, Layout-Studien, Werkstückanalysen, Ermittlung von Fertigungsprofilen, Anforderungsprofile für Betriebsmittel.

12. Fügetechnik I

S. I.12

13. Fügetechnik II

S. I.13

14. Hydraulische und pneumatische Antriebe

S. I.16

15. Industrieroboter

Einführung in die Robotik, Aufbau von Industrierobotern, Roboterkenngrößen, Antriebe, Effektoren, Beschreibung und Transformation der Robotertrajektorien, Steuerung und Programmierung, Sensorik zur prozessgesteuerten Führung, Roboterperipherie und Gesamtsystemverhalten.

16. Kolbenmaschinen

Thermodynamik des Verbrennungsmotors: p-V-Diagramm und T-S-Diagramm, Vergleichsprozesse und Real-Prozess, Indizieren, Kreisprozess-Rechnung, Verbrennungsgleichungen, p-V-Diagramm des Kolbenverdichters; Motordaten und Kenngrößen, Luftverhältnis, Liefergrad, Arbeitsverfahren, Leistungen und Wirkungsgrade, Kennfelder; Eigenschaften der Kraftstoffe; Ventiltrieb und Ladungswechsel, Aufladung; Massenkräfte und Massenausgleich, Tangentialkraftverlauf, Drehschwingungen.

17. Maschinendynamik

S. I.23

18. Mechanische Verfahrenstechnik

Körnige Stoffe, mechanische Verfahren zur Oberflächenvergrößerung, Trennung disperser Systeme, Stoffvereinigung.

19. Montage- und Handhabungstechnik

Einführung in die Montagetechnik, Planung von Montagesystemen, Elemente der automatisierten Montage, Sensoreinsatz in der Montage, Künstliche Intelligenz in der Montagetechnik.

20. Produktionslogistik

Die logistische Kette von allen Kunden bis zu allen Lieferanten. Absatzplan, Produktionsplan, Logistik-Stammdaten (Teilestammdaten, Stücklisten, Arbeitspläne, Maschinenstammdaten), Materialbedarfsrechnung, Werksauftragsabwicklung, Durchlaufterminierung, Werksauftragsabwicklung, Kapazitätsterminierung, Feinplanung der Fertigung, Durchlaufzeitreduzierung, Stoffflußoptimierung, Schnittstellen zur Beschaffungslogistik und zur Distributionslogistik.
Laborübungen an einem aktuellen Logistik-Softwaresystem (derzeit SAP/R3). Kennenlernen der wichtigsten Funktionen und Geschäftsprozesse, die von den Logistik-Modulen dieses Softwaresystems unterstützt werden.

21. Projekt Produktionstechnik

Das Projekt umfasst die eigenständige Bearbeitung einer komplexen Aufgabenstellung aus einem Fachgebiet des Studienganges, insbesondere aus den Fächern Fertigungstechnik, Fertigungssysteme, Automatisierung und Antriebstechnik. Dabei liegt ein besonderer Schwerpunkt in der praktischen Durchführung der Arbeit in den Laboren des Studienganges. Ziel ist die theoretische Konzeption und praktische Realisierung des Projektgegenstandes.

22. Prozessplanung und Anlagenprojektierung

Fertigungsorientierte Anlagenprojektierung, neutrale Produktstruktur, Sinnbilder für Rohrleitungsanlagen, Fließbilder verfahrenstechnischer Anlagen, Rohrleitungssysteme, Projektierung der Anlagen, Terminplanung.

23. Qualitätsmanagement

s. I.28

24. Qualitätssicherung- und prüfung

Grundlagen; Ziele und Randbedingungen; Qualitätsprüfung (Messung geometrischer Größen, Oberflächenmessung, Annahmestichprobenprüfung); Qualitätslenkung (Fähigkeitsuntersuchungen, SPC); Qualitätsplanung (Lieferantenauswahl, Zusammenhang mit Qualitätsmanagement); Qualitätskosten; Softwareunterstützung - Fertigungsmesstechnik - Qualitätsprüfung.

25. Rechnergeführte Produktionssysteme I&II

Elemente, Baugruppen und Funktionen von spanenden Werkzeugmaschinen, Werkzeug- und Werkstück-Systemkomponenten und Zubehör; Komplettbearbeitung. NC/CNC-Technik: Begriffe, Steuerungsarten, NC-Daten-Darstellung und Verarbeitung, Richtlinien; CNC-Maschinen und Peripherie: Einzelmaschinen, Bearbeitungszentren. Strukturen und Komponenten flexibler rechnerintegrierter CNC-Produktionssysteme: Fertigungszellen, Flexibel verkettete Fertigungssysteme FFS u. a.; CAD/CAM: NC-Programmierung und Simulation, Schnittstellen zwischen den Bereichen Konstruktion / Produktionsplanung / Fertigung / Qualitätssicherung, Daten-Optimierung und -Archivierung. Anwendungskriterien, betriebliche Einführung und Organisation der NC-Technik; Sicherung der wirtschaftlichen Nutzung von rechnergeführten Produktionsmitteln.

26. Rechnerunterstütztes Konstruieren

s. I.30

27. Regelungstechnik

s. I.31

28. Strömungslehre II

Potentialströmungen, Dissipationsströmungen (Reibungsströmung, Lagerreibung), laminare und turbulente Strömung, CFD, praktische Beispiele.

29. Strömungsmaschinen

Strömungstechnische Grundbegriffe: Grundlagen, Wirkungsweise von Strömungsmaschinen, Laufradformen, Konstruktionsmerkmale, spezifische Arbeit inkompressibler und kompressibler Medien im Pump- und Turbinenbetrieb, Stutzenarbeit. Strömung im Laufrad: Schaufelkongruente Strömung, reale Strömung, Geschwindigkeitsdreiecke, Minderleistung, Kenngrößen. Betriebsverhalten: Kennlinien und Kennfelder, Zusammenwirken von Strömungsmaschinen mit Rohrleitungssystemen, „Pumpen“ des Turboverdichters. Spaltverluste, Radreibungsverlust, Axialschub: physikalische Ursachen, Berechnungsverfahren, Möglichkeiten zur Reduzierung bzw. zum Ausgleich. Kavitation: Ursachen und Auswirkungen der Kavitation, Kavitationsgefahr bei Pumpen, Kennzahlen, NPSH, Kavitation bei Wasserturbinen. Entwurf einer

Kreiselpumpe: Hauptabmessungen, Meridianschnitt, Entwurf einer Schaufelfläche, Spiralgehäuse, Rückführstufe.

30. Sicherheitstechnik

Überblick der gesetzlichen Vorschriften, Sicherheitskonzepte, Sicherheitseinrichtungen in der Drucktechnik, Explosionsschutz, Brandschutz, gesundheitsgefährdende Stoffe, theoretische Konzepte, Risikoabschätzungen.

31. Thermische Verfahrenstechnik

Ideale und reale Gasgemische, Gasgemische mit einer kondensierenden Komponente (feuchte Luft), Prinzipien der Kälteerzeugung, Verbrennungsprozesse, Wärmeübertragung durch Leitung, Konvektion und Strahlung, Wärmedurchgang, instationäre Wärmeleitung, Geometrie des Strahlungswärmeaustausches, Berechnung von technischen Wärmeübertragern. Wärmeaustauscher, Verdampfer, Kondensatoren, Trennprozesse, Zerlegung, Rektifikation, Absorption, Extraktion.

32. Thermodynamik II

Ideale und reale Gasgemische. Gasgemische mit kondensierenden Komponenten (feuchte Luft), Kälteerzeugung, Verbrennungsprozesse, Wärmeübertragung durch Leitung, Konvektion, Strahlung, instationäre Wärmeleitung, Geometrie des Strahlungswärmeaustausches, Berechnung von technische Wärmetauschern.

33. Trennende Verfahren

Trennverfahren mit geometrisch bestimmten Schneiden. Technologie und verfahrensspezifische Einflussgrößen: Spanbildung, Schnittkräfte, Leistungsbedarf, Schneidstoffe und Werkzeugtechnik, Störgrößen und deren Kompensation, Optimierungsstrategien und Innovationen der Verfahren. Fertigungsfolgen, Arbeitspläne, Berechnung der Betriebsmittel-Belegungszeiten. Trennverfahren mit geometrisch unbestimmten Schneiden und schneidlose Abtragverfahren. Technologie und verfahrensspezifische Einflussgrößen beim Schleifen u. ä. Verfahren: Spanbildung, Leistungsbedarf, Kornwerkstoffe und Kornbindung, Störgrößen und deren Kompensation, Optimierungsstrategien und Innovationen der Verfahren. Funkenerosives Abtragen (EDM): Physikalische Prozesskenngrößen, Werkstoffe; Technologie: Senken und Schneiden.

34. Ur- und Umformverfahren

Fertigungsverfahren nach DIN 8589. Leistungsfähigkeit der einzelnen Verfahren der Ur- und Umformtechnik und ihre technologischen Besonderheiten. Bestimmung von Ausgangszuständen, Formänderungen, Spannungen, Abstufungen und Endzustand zur Gestaltung von Fertigungsfolgen, Werkzeugen und Auswahl der Produktionsmaschinen. Überwachung von Fertigungsabläufen der Ur- und Umformtechnik. Technologische Basis für eine Prozesskontrolle. Überwachungseinrichtungen. Praktische Anschauung im Labor der Produktionstechnik