

Rahmenordnung  
für die  
Diplomprüfung im Studiengang  
Maschinenbau  
an Fachhochschulen

beschlossen von der Konferenz der Rektoren  
und Präsidenten der Hochschulen in der  
Bundesrepublik Deutschland am

23. Februar 1999

und von der

Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder  
in der Bundesrepublik Deutschland am

19. März 1999



### **Vorbemerkung**

Die Allgemeinen Bestimmungen der Rahmenordnung für die Diplomprüfung im Studiengang Maschinenbau an Fachhochschulen beruhen auf der "Muster-Rahmenordnung für Diplomprüfungsordnungen - Fachhochschulen"; die Fachspezifischen Bestimmungen und die Erläuterungen wurden von der Fachkommission Maschinenbau und Verfahrenstechnik erarbeitet. Die Hochschulrektorenkonferenz hat die Rahmenordnung am 23. Februar 1999 und die Kultusministerkonferenz am 19. März 1999 beschlossen.

Die Rahmenordnung steht unter dem generellen Vorbehalt der jeweils gültigen Fassung der "Muster-Rahmenordnung für Diplomprüfungsordnungen - Fachhochschulen" sowie des jeweils geltenden Landesrechts.

Die zuständige Landesbehörde kann verlangen, daß bestehende Prüfungsordnungen dieser Rahmenordnung angepaßt werden. Stimmt eine vorgelegte Prüfungsordnung nicht mit der Rahmenordnung überein, so kann die zuständige Landesbehörde die Genehmigung unter Angabe von Gründen versagen (§ 9 Abs. 2 HRG).



**Inhaltsverzeichnis**

	<b>Seite</b>
<b>1. Abschnitt: Allgemeine Bestimmungen</b>	
§ 1 Regelstudienzeit	5
§ 2 Praktische Studiensemester	5
§ 3 Prüfungsaufbau	6
§ 4 Fristen	6
§ 5 Allgemeine Zulassungsvoraussetzungen	7
§ 6 Arten der Prüfungsleistungen	8
§ 7 Mündliche Prüfungsleistungen	9
§ 8 Klausurarbeiten und sonstige schriftliche Arbeiten	9
§ 9 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten	10
§ 10 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß	11
§ 11 Bestehen und Nichtbestehen	12
§ 12 Freiversuch	13
§ 13 Wiederholung der Fachprüfungen	14
§ 14 Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen	14
§ 15 Prüfungsausschuß	16
§ 16 Prüferinnen oder Prüfer und Beisitzerinnen oder Beisitzer	17

	<b>Seite</b>
§ 17 Zuständigkeiten	17
§ 18 Zweck und Durchführung der Diplom-Vorprüfung	18
§ 19 Zweck der Diplomprüfung	18
§ 20 Ausgabe, Abgabe, Bewertung und Wiederholung der Diplomarbeit	18
§ 21 Zeugnis und Diplomurkunde	20
§ 22 Ungültigkeit der Diplom-Vorprüfung und der Diplomprüfung	20
§ 23 Einsicht in die Prüfungsakten	21
 <b>2. Abschnitt: Fachspezifische Bestimmungen</b>	
§ 24 Studienaufbau und Stundenumfang	21
§ 25 Fachliche Voraussetzungen für die Diplom-Vorprüfung	22
§ 26 Gegenstand, Art und Umfang der Diplom-Vorprüfung	22
§ 27 Fachliche Voraussetzungen für die Diplomprüfung	23
§ 28 Gegenstand, Art und Umfang der Diplomprüfung	24
§ 29 Bearbeitungszeit der Diplomarbeit	25
§ 30 Gewichtung der Noten	25
§ 31 Diplomgrad	26
<b>Anlage zur Rahmenordnung</b>	<b>27</b>
<b>Erläuterungen</b>	<b>29</b>

## **1. Abschnitt: Allgemeine Bestimmungen**

### **§ 1**

#### **Regelstudienzeit**

Die Regelstudienzeit beträgt acht Semester. Sie umfaßt die theoretischen Studiensemester, die praktischen Studiensemester und die Prüfungen einschließlich der Diplomarbeit.

### **§ 2**

#### **Praktische Studiensemester**

(1) Ein praktisches Studiensemester ist ein in das Studium integrierter von der Fachhochschule geregelter, inhaltlich bestimmter, betreuter und mit Lehrveranstaltungen begleiteter Ausbildungsabschnitt, der in der Regel in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis in einem Umfang von mindestens 20 Wochen abgeleistet wird.

(2) Nach Maßgabe des Landesrechts kann ein Studienaufbau mit entweder einem oder zwei praktischen Studiensemestern vorgesehen werden. Bei einem Studienaufbau mit zwei praktischen Studiensemestern können die Hochschulprüfungsordnungen vorsehen, daß eine gleichwertige berufspraktische Tätigkeit das erste praktische Studiensemester ganz oder teilweise ersetzen kann.

(3) Wenn ausreichende Praxisstellen nicht zur Verfügung stehen, können die Hochschulprüfungsordnungen ausnahmsweise vorsehen, daß praktische Studiensemester durch gleichwertige Praxisprojekte oder Praxisphasen ganz oder teilweise ersetzt werden.

### **§ 3**

#### **Prüfungsaufbau**

(1) Die Diplom-Vorprüfung besteht aus Fachprüfungen, die Diplomprüfung aus Fachprüfungen und der Diplomarbeit, gegebenenfalls ergänzt um ein Kolloquium (§ 29 Abs. 2). Fachprüfungen setzen sich aus einer oder mehreren Prüfungsleistungen in einem Prüfungsfach oder in einem fachübergreifenden Prüfungsgebiet zusammen. Fachprüfungen werden in der Regel studienbegleitend im Anschluß an die jeweiligen Lehrveranstaltungen des Grund- bzw. des Hauptstudiums durchgeführt.

(2) Die Hochschulprüfungsordnungen können unbeschadet der §§ 25 Satz 2, 27 Abs. 2 Satz 2 vorsehen, daß Fachprüfungen abgelegt werden können, wenn diesen im einzelnen zu bestimmende Studienleistungen vorgehen (Prüfungsvorleistungen) oder nachgehen.

### **§ 4**

#### **Fristen**

(1) Die Hochschulprüfungsordnungen bestimmen den Zeitpunkt, bis zu dem die Fachprüfungen der Diplom-Vorprüfung und der Diplomprüfung abgelegt und nachgewiesen werden sollen. Die Fristen sind so festzusetzen, daß die Diplom-Vorprüfung im Regelfall vor Beginn des Hauptstudiums und die Diplomprüfung grundsätzlich innerhalb der für den Studiengang festgesetzten Regelstudienzeit vollständig abgelegt werden können. Die Prüfungen können auch vor Ablauf der festgesetzten Fristen abgelegt werden, sofern die erforderlichen Prüfungsvorleistungen nachgewiesen sind.

(2) Die Fachhochschule stellt durch die Studienordnung und das Lehrangebot sicher, daß Prüfungsvorleistungen und Fachprüfungen in den in der Hochschulprüfungsordnung festgesetzten Zeiträumen abgelegt werden können. Zu diesem Zweck soll der Prüfling rechtzeitig sowohl über Art und Zahl der zu erbringenden Prüfungsvorleistungen und der zu absolvierenden Fachprüfungen als auch über die Termine, zu denen sie zu erbringen sind, und ebenso über den Aus-



und Abgabezeitpunkt der Diplomarbeit informiert werden. Dem Prüfling sind für jede Fachprüfung auch die jeweiligen Wiederholungstermine bekanntzugeben.

## § 5

### **Allgemeine Zulassungsvoraussetzungen**

(1) Die Diplom-Vorprüfung und die Diplomprüfung kann nur ablegen, wer

1. aufgrund eines Zeugnisses der allgemeinen Hochschulreife, der fachgebundenen Hochschulreife oder der Fachhochschulreife oder aufgrund einer durch Rechtsvorschrift oder von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkannten Zugangsberechtigung für den Diplomstudiengang an der Fachhochschule eingeschrieben ist und
2. eine ggf. von den Hochschulprüfungsordnungen vorgeschriebene berufspraktische Tätigkeit (Vorpraxis) im Umfang von max. 13 Wochen abgeleistet und
3. die Prüfungsvorleistungen für die jeweiligen Fachprüfungen erbracht hat und
4. die in den Hochschulprüfungsordnungen ggf. vorgeschriebenen fachspezifischen Sprachkenntnisse nachgewiesen hat.

(2) Die Hochschulprüfungsordnungen regeln das Verfahren für die Meldung zu den einzelnen Fachprüfungen.

(3) Die Zulassung zu einer Fachprüfung darf nur abgelehnt werden, wenn

1. die in Absatz 1 und 2 genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sind oder
2. die Unterlagen unvollständig sind oder
3. der Prüfling in demselben oder nach Maßgabe des Landesrechts in einem verwandten Stu-

diengang entweder die Diplom-Vorprüfung bzw. die Diplomprüfung endgültig nicht bestanden hat oder sich in einem Prüfungsverfahren befindet oder

4. der Prüfling nach Maßgabe des Landesrechts seinen Prüfungsanspruch durch Überschreiten der Fristen für die Meldung zu der jeweiligen Prüfung oder deren Ablegung verloren hat.

### **§ 6**

#### **Arten der Prüfungsleistungen**

(1) Prüfungsleistungen sind

1. mündlich (§ 7) und/oder
2. schriftlich durch Klausurarbeiten und sonstige schriftliche Arbeiten (§ 8)

zu erbringen. Die Hochschulprüfungsordnungen können andere kontrollierte, nach gleichen Maßstäben bewertbare Prüfungsleistungen (alternative Prüfungsleistungen) vorsehen. Schriftliche Prüfungen nach dem Multiple-Choice-Verfahren sind in der Regel ausgeschlossen.

(2) Macht der Prüfling glaubhaft, daß er wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung nicht in der Lage ist, Prüfungsleistungen ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, so wird dem Prüfling gestattet, die Prüfungsleistungen innerhalb einer verlängerten Bearbeitungszeit oder gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen. Dazu kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes verlangt werden. Entsprechendes gilt für Studienleistungen.

### **§ 7**

#### **Mündliche Prüfungsleistungen**

(1) Durch mündliche Prüfungsleistungen soll der Prüfling nachweisen, daß er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Ferner soll festgestellt werden, ob der Prüfling über breites Grundlagenwis-

sen verfügt.

(2) Mündliche Prüfungsleistungen werden in der Regel vor mindestens zwei Prüferinnen oder Prüfern (Kollegialprüfung) oder vor einer Prüferin oder einem Prüfer in Gegenwart einer sachkundigen Beisitzerin oder eines sachkundigen Beisitzers (§ 16) als Gruppenprüfung oder als Einzelprüfung abgelegt.

(3) Die Hochschulprüfungsordnungen regeln unter Angabe der einzuhaltenden Mindest- und Höchstzeiten die Dauer der mündlichen Prüfungsleistungen. Die Mindestdauer soll je Prüfling und Fach 15 Minuten nicht unterschreiten.

(4) Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfungsleistungen sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis ist dem Prüfling jeweils im Anschluß an die mündlichen Prüfungsleistungen bekanntzugeben.

(5) Studierende, die sich in einem späteren Prüfungstermin der gleichen Fachprüfung unterziehen wollen, sollen nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörer zugelassen werden, es sei denn, der Prüfling widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich jedoch nicht auf die Beratung und Bekanntgabe der Prüfungsergebnisse an den Prüfling.

## § 8

### **Klausurarbeiten und sonstige schriftliche Arbeiten**

(1) In den Klausurarbeiten und sonstigen schriftlichen Arbeiten soll der Prüfling nachweisen, daß er in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln mit den gängigen Methoden seines Faches Aufgaben lösen und Themen bearbeiten kann. In der Klausur soll ferner festgestellt werden, ob der Prüfling über notwendiges Grundlagenwissen verfügt. Die Hochschulprüfungsordnungen können vorsehen, daß dem Prüfling Themen zur Auswahl gegeben werden.

(2) Klausurarbeiten und sonstige schriftliche Arbeiten, deren Bestehen Voraussetzung für die Fortsetzung des Studiums ist, sind in der Regel, zumindest aber im Fall der letzten Wiederholungsprüfung, von zwei Prüferinnen oder Prüfern zu bewerten. Die Note ergibt sich aus dem

arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Das Bewertungsverfahren soll vier Wochen nicht überschreiten.

(3) Die Hochschulprüfungsordnungen regeln die Dauer der Klausurarbeiten und sonstiger schriftlicher Arbeiten. Die Dauer der Klausurarbeit darf 90 Minuten nicht unterschreiten.

### **§ 9**

#### **Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten**

(1) Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von den jeweiligen Prüferinnen oder Prüfern festgesetzt. Für die Bewertung der Prüfungsleistungen sind folgende Noten zu verwenden:

1 = sehr gut	=	eine hervorragende Leistung;
2 = gut	=	eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt;
3 = befriedigend	=	eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht;
4 = ausreichend	=	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt;
5 = nicht ausreichend	=	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

Zur differenzierten Bewertung der Prüfungsleistungen können einzelne Noten um 0,3 auf Zwischenwerte erhöht oder erniedrigt werden; die Noten 0,7, 4,3, 4,7 und 5,3 sind dabei ausgeschlossen.

(2) Besteht eine Fachprüfung aus mehreren Prüfungsleistungen, errechnet sich die Fachnote aus

dem Durchschnitt der Noten der einzelnen Prüfungsleistungen. Dabei wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen. Die Fachnote lautet:

Bei einem Durchschnitt bis einschließlich 1,5	= sehr gut
bei einem Durchschnitt von 1,6 bis einschließlich 2,5	= gut
bei einem Durchschnitt von 2,6 bis einschließlich 3,5	= befriedigend
bei einem Durchschnitt von 3,6 bis einschließlich 4,0	= ausreichend
bei einem Durchschnitt ab 4,1	= nicht ausreichend.

(3) Für die Diplom-Vorprüfung kann und für die Diplomprüfung muß jeweils eine Gesamtnote gebildet werden. Die Gesamtnote der Diplom-Vorprüfung errechnet sich aus den Fachnoten, die der Diplomprüfung aus den Fachnoten und der Note der Diplomarbeit. Für die Bildung der Gesamtnote gilt Abs. 2 entsprechend.

## § 10

### **Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß**

(1) Eine Prüfungsleistung gilt als mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet, wenn der Prüfling einen für ihn bindenden Prüfungstermin ohne triftigen Grund versäumt oder wenn er von einer Prüfung, die er angetreten hat, ohne triftigen Grund zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird.

(2) Der für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachte Grund muß unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit des Prüflings kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes und in Zweifelsfällen eines amtsärztlichen Attestes verlangt werden. Soweit die Einhaltung von Fristen für die erstmalige Meldung zur Prüfung, die Wiederholung von Prüfungen, die Gründe für das Versäumnis von Prüfungen und die Einhaltung von Bearbeitungszeiten für Prüfungsarbeiten betroffen sind, steht der Krankheit des Prüflings die Krankheit eines von ihm überwiegend allein zu versorgenden Kindes gleich. Wird der Grund anerkannt, so wird ein neuer Termin anberaumt. Die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse

sind in diesem Fall anzurechnen.

(3) Versucht der Prüfling, das Ergebnis seiner Prüfungsleistungen durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, wird die betreffende Prüfungsleistung mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet. Ein Prüfling, der den ordnungsgemäßen Ablauf des Prüfungstermins stört, kann von der jeweiligen Prüferin oder dem jeweiligen Prüfer oder Aufsichtführenden von der Fortsetzung der Prüfungsleistung ausgeschlossen werden; in diesem Fall wird die Prüfungsleistung mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet. In schwerwiegenden Fällen kann der Prüfungsausschuß den Prüfling von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen ausschließen.

(4) Der Prüfling kann innerhalb einer in den Hochschulprüfungsordnungen festzulegenden Frist verlangen, daß die Entscheidungen nach Absatz 3 Satz 1 und 2 vom Prüfungsausschuß überprüft werden. Belastende Entscheidungen sind dem Prüfling unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

### **§ 11**

#### **Bestehen und Nichtbestehen**

(1) Eine Fachprüfung ist bestanden, wenn die Fachnote mindestens "ausreichend" (4,0) ist. Die Hochschulprüfungsordnungen können vorsehen, daß in begründeten Fällen eine Fachprüfung mit mehreren Prüfungsleistungen nur bestanden ist, wenn bestimmte Prüfungsleistungen mindestens mit "ausreichend" (4,0) bewertet wurden.

(2) Die Diplom-Vorprüfung ist bestanden, wenn sämtliche Fachprüfungen der Diplom-Vorprüfung bestanden sind. Die Diplomprüfung ist bestanden, wenn die praktischen Studiensemester erfolgreich abgeschlossen, sämtliche Fachprüfungen der Diplomprüfung bestanden sind und die Diplomarbeit, gegebenenfalls einschließlich des Kolloquiums, mindestens mit "ausreichend" (4,0) bewertet wurde. Die Hochschulprüfungsordnungen können vorsehen, daß die Diplom-Vorprüfung bzw. die Diplomprüfung erst bestanden ist, wenn die Studienleistungen gem. § 3 Abs. 2 nachgewiesen sind.

(3) Hat der Prüfling eine Fachprüfung nicht bestanden oder wurde die Diplomarbeit schlechter als "ausreichend" (4,0) bewertet, wird der Prüfling darüber informiert. Er muß auch Auskunft darüber erhalten, ob und ggf. in welchem Umfang und in welcher Frist die Fachprüfung und die Diplomarbeit wiederholt werden können.

(4) Hat der Prüfling die Diplom-Vorprüfung oder die Diplomprüfung nicht bestanden, wird ihm eine Bescheinigung auf Antrag und gegen Vorlage der entsprechenden Nachweise sowie der Exmatrikulationsbescheinigung ausgestellt, die die erbrachten Prüfungsleistungen und deren Noten sowie die noch fehlenden Prüfungsleistungen enthält und erkennen läßt, daß die Diplom-Vorprüfung bzw. die Diplomprüfung nicht bestanden ist.

## **§ 12**

### **Freiversuch**

(1) Die Hochschulprüfungsordnungen können vorsehen, daß erstmals nicht bestandene Fachprüfungen als nicht unternommen gelten, wenn sie innerhalb der Regelstudienzeit und zu dem in den Hochschulprüfungsordnungen vorgesehenen Zeitpunkt abgelegt werden (Freiversuch). Sie können auch vorsehen, daß die Freiversuchsregelung nur dann Anwendung findet, wenn sämtliche Prüfungsleistungen der Diplomprüfung innerhalb der Regelstudienzeit erbracht werden.

(2) Im Rahmen des Freiversuchs bestandene Fachprüfungen können zur Notenverbesserung innerhalb einer von den Hochschulprüfungsordnungen zu bestimmenden Frist einmal wiederholt werden; dabei zählt das jeweils bessere Ergebnis.

(3) Das Nähere regeln die Hochschulprüfungsordnungen. Sie regeln insbesondere, welche Zeiten im Hinblick auf die Einhaltung des Zeitpunktes für den Freiversuch nicht angerechnet werden (wie z.B. Unterbrechung des Studiums wegen Krankheit oder eines anderen zwingenden Grundes, Studienzeiten im Ausland).

## **§ 13**

### **Wiederholung der Fachprüfungen**

(1) Nicht bestandene Fachprüfungen können höchstens zweimal wiederholt werden. Die Wiederholung einer bestandenen Fachprüfung ist, abgesehen von dem in § 12 Abs. 2 geregelten Fall, nicht zulässig. Fehlversuche an anderen Fachhochschulen in der Bundesrepublik Deutschland sind anzurechnen.

(2) Besteht eine Fachprüfung aus mehreren Prüfungsleistungen, können die Hochschulprüfungsordnungen vorsehen, daß einzelne, nicht mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertete Prüfungsleistungen zu wiederholen sind.

(3) Die Wiederholungsprüfung soll spätestens im Rahmen der Prüfungstermine des jeweils folgenden Semesters abgelegt werden. Der Prüfungsanspruch erlischt bei Versäumnis der Wiederholungsfrist, es sei denn, der Prüfling hat das Versäumnis nicht zu vertreten.

## **§ 14**

### **Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen**

(1) Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen werden ohne Gleichwertigkeitsprüfung angerechnet, wenn sie an einer Fachhochschule in der Bundesrepublik Deutschland in einem Studiengang erbracht wurden, der derselben Rahmenordnung unterliegt. Die Diplom-Vorprüfung wird ohne Gleichwertigkeitsprüfung anerkannt.

(2) Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in Studiengängen, die nicht unter Absatz 1 fallen, werden angerechnet, soweit die Gleichwertigkeit gegeben ist. Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen sind gleichwertig, wenn sie in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen des entsprechenden Studiums an der aufnehmenden Fachhochschule im wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Bei der Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die außerhalb der Bundesrepublik Deutschland erbracht wurden, sind die von Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz



gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen von Hochschulpartnerschaften zu beachten.

(3) Für Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in staatlich anerkannten Fernstudien gelten die Absätze 1 und 2 entsprechend; Absatz 2 gilt außerdem auch für Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen an anderen Bildungseinrichtungen, insbesondere an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien sowie an Fach- und Ingenieurschulen und Offiziershochschulen der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik.

(4) Einschlägige praktische Studiensemester (§ 2) und berufspraktische Tätigkeiten (§ 5 Abs. 1 Nr. 2) werden angerechnet.

(5) Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk "bestanden" aufgenommen. Eine Kennzeichnung der Anrechnung im Zeugnis ist zulässig.

(6) Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Absätze 1 bis 4 besteht ein Rechtsanspruch auf Anrechnung. Die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die in der Bundesrepublik Deutschland erbracht wurden, erfolgt von Amts wegen. Die Studierenden haben die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen.

## § 15

### **Prüfungsausschuß**

(1) Für die Organisation von Diplom-Vorprüfungen und Diplomprüfungen sowie die durch die Hochschulprüfungsordnungen zugewiesenen Aufgaben sind Prüfungsausschüsse zu bilden. Sie haben in der Regel nicht mehr als sieben Mitglieder. Die Amtszeit der Mitglieder beträgt in der Regel drei Jahre. Die Hochschulprüfungsordnungen können für studentische Mitglieder kürzere Amtszeiten vorsehen.

(2) Die oder der Vorsitzende, die Stellvertreterin oder der Stellvertreter, die weiteren Mitglieder

des Prüfungsausschusses sowie deren Stellvertreterinnen oder Stellvertreter werden von dem zuständigen Fachbereich bestellt. Die Professorinnen oder Professoren verfügen mindestens über die absolute Mehrheit der Stimmen. Die oder der Vorsitzende führt im Regelfall die Geschäfte des Prüfungsausschusses.

(3) Der Prüfungsausschuß achtet darauf, daß die Bestimmungen der Prüfungsordnungen eingehalten werden. Er berichtet regelmäßig dem Fachbereich über die Entwicklung der Prüfungs- und Studienzeiten einschließlich der tatsächlichen Bearbeitungszeiten für die Diplomarbeit sowie über die Verteilung der Fach- und Gesamtnoten. Der Bericht ist in geeigneter Weise durch die Fachhochschule offenzulegen. Der Prüfungsausschuß gibt Anregungen zur Reform der Studienordnungen/Studienpläne und Prüfungsordnungen.

(4) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme der Prüfungsleistungen beizuwohnen.

(5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und deren Stellvertreterinnen oder Stellvertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

### **§ 16**

#### **Prüferinnen oder Prüfer und Beisitzerinnen oder Beisitzer**

(1) Zu Prüferinnen oder Prüfern werden nur Professorinnen oder Professoren und andere nach Landesrecht prüfungsberechtigte Personen bestellt, die, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, in dem Fachgebiet, auf das sich die Prüfungsleistung bezieht, eine eigenverantwortliche, selbständige Lehrtätigkeit an einer Hochschule ausgeübt haben. Zur Beisitzerin oder zum Beisitzer wird nur bestellt, wer die entsprechende Diplomprüfung oder eine vergleichbare Prüfung abgelegt hat.

(2) Die Hochschulprüfungsordnungen können vorsehen, daß der Prüfling für die Diplomarbeit und die mündlichen Prüfungsleistungen die Prüferin oder den Prüfer oder eine Gruppe von Prüfe-

rinnen oder Prüfern vorschlagen kann. Der Vorschlag begründet keinen Anspruch.

(3) Die Namen der Prüferinnen und Prüfer sollen dem Prüfling rechtzeitig bekanntgegeben werden.

(4) Für die Prüferinnen oder Prüfer und Beisitzerinnen oder Beisitzer gilt § 15 Abs. 5 entsprechend.

## **§ 17**

### **Zuständigkeiten**

Die Hochschulprüfungsordnungen regeln die Zuständigkeiten. Sie regeln insbesondere, wer

1. über die Folgen von Verstößen gegen Prüfungsvorschriften (§ 10),
2. über das Bestehen und Nichtbestehen (§ 11),
3. über die Anrechnung von Prüfungs- und Studienleistungen (§ 14),
4. über die Bestellung der Prüferinnen oder Prüfer und Beisitzerinnen oder Beisitzer (§ 16) und die Berechtigung zur Ausgabe der Diplomarbeit (§ 20)

entscheidet und wer Zeugnisse und Urkunden ausstellt.

## **§ 18**

### **Zweck und Durchführung der Diplom-Vorprüfung**

(1) Durch die Diplom-Vorprüfung soll der Prüfling nachweisen, daß er das Studium mit Aussicht auf Erfolg fortsetzen kann und daß er die inhaltlichen Grundlagen seines Faches, ein methodisches Instrumentarium und eine systematische Orientierung erworben hat.

(2) Die Diplom-Vorprüfung wird in der Regel studienbegleitend im Anschluß an die jeweiligen Lehrveranstaltungen des Grundstudiums durchgeführt. Sie ist so auszugestalten, daß sie vor Beginn der Vorlesungszeit des auf das Grundstudium folgenden Semesters abgeschlossen werden kann.

**§ 19**

**Zweck der Diplomprüfung**

Die Diplomprüfung bildet den berufsqualifizierenden Abschluß des Diplomstudienganges. Durch die Diplomprüfung wird festgestellt, ob der Prüfling die Zusammenhänge seines Faches überblickt, die Fähigkeit besitzt, wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse anzuwenden und die für den Übergang in die Berufspraxis notwendigen gründlichen Fachkenntnisse erworben hat.

**§ 20**

**Ausgabe, Abgabe, Bewertung und Wiederholung  
der Diplomarbeit**

(1) Die Diplomarbeit ist eine Prüfungsarbeit. Sie soll zeigen, daß der Prüfling in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus seinem Fach selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

(2) Die Diplomarbeit kann von einer Professorin oder einem Professor oder einer anderen, nach Landesrecht prüfungsberechtigten Person ausgegeben und betreut werden, soweit diese an der jeweiligen Fachhochschule in einem für den jeweiligen Studiengang relevanten Bereich tätig sind. Soll die Diplomarbeit in einer Einrichtung außerhalb der Fachhochschule durchgeführt werden, bedarf es hierzu der Zustimmung der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses.

(3) Die Ausgabe der Diplomarbeit erfolgt über den Prüfungsausschuß. Thema und Zeitpunkt sind aktenkundig zu machen. Der Prüfling kann Themenwünsche äußern. Auf Antrag des Prüflings wird vom Prüfungsausschuß die rechtzeitige Ausgabe der Diplomarbeit veranlaßt. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb von zwei Monaten nach Ausgabe zurückgegeben werden. Die Hochschulprüfungsordnungen können vorsehen, daß die Diplomarbeit spätestens drei Monate nach Abschluß der Fachprüfungen auszugeben ist.

(4) Die Diplomarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit erbracht werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag des einzelnen Prüflings aufgrund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderen objektiven Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung

ermöglichen, deutlich unterscheidbar und bewertbar ist und die Anforderungen nach Absatz 1 erfüllt.

(5) Die Diplomarbeit ist fristgemäß bei der in den Hochschulprüfungsordnungen zu bestimmten Stelle abzuliefern; der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Bei der Abgabe hat der Prüfling schriftlich zu versichern, daß er seine Arbeit - bei einer Gruppenarbeit seinen entsprechend gekennzeichneten Anteil der Arbeit - selbständig verfaßt und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat.

(6) Die Diplomarbeit ist in der Regel von zwei Prüferinnen oder Prüfern zu bewerten. Darunter soll die Betreuerin oder der Betreuer der Diplomarbeit sein. Die Hochschulprüfungsordnungen regeln das Verfahren der Bewertung bei nicht übereinstimmender Beurteilung. Das Bewertungsverfahren soll vier Wochen nicht überschreiten.

(7) Die Diplomarbeit kann bei einer Bewertung, die schlechter als "ausreichend" (4,0) ist, nur einmal wiederholt werden. Eine Rückgabe des Themas der Diplomarbeit in der in Abs. 3 genannten Frist ist jedoch nur zulässig, wenn der Prüfling bei der Anfertigung seiner ersten Arbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat.

## § 21

### **Zeugnis und Diplomurkunde**

(1) Über die bestandene Diplom-Vorprüfung und die Diplomprüfung erhält der Prüfling jeweils unverzüglich, möglichst innerhalb von vier Wochen, ein Zeugnis. In das Zeugnis der Diplom-Vorprüfung sind die Fachnoten und die Gesamtnote aufzunehmen. In das Zeugnis der Diplomprüfung sind die Fachnoten, das Thema der Diplomarbeit und deren Note sowie die Gesamtnote aufzunehmen. Gegebenenfalls können ferner die Studienrichtung und die Studienschwerpunkte sowie - auf Antrag des Prüfling - das Ergebnis der Fachprüfungen in weiteren als den vorgeschriebenen Fächern (Zusatzfächern) und die bis zum Abschluß der Diplomprüfung benötigte Fachstudiendauer in das Zeugnis aufgenommen werden. Auf Antrag des Prüfling sind in einem Beiblatt zum Zeugnis die Noten des jeweiligen Prüfungsjahrganges (Notenspiegel, Rangzahl), soweit landesrechtlich die Voraussetzungen hierfür bestehen, anzugeben.

(2) Gleichzeitig mit dem Zeugnis der Diplomprüfung erhält der Prüfling die Diplomurkunde mit dem Datum des Zeugnisses. Darin wird die Verleihung des Diplomgrades beurkundet. Die Diplomurkunde wird unterzeichnet und mit dem Siegel der Fachhochschule oder des Fachbereiches versehen.

(3) Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfungsleistung erbracht worden ist.

### **§ 22**

#### **Ungültigkeit der Diplom-Vorprüfung und der Diplomprüfung**

(1) Hat der Prüfling bei einer Prüfungsleistung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so kann die Note der Prüfungsleistung entsprechend § 10 Abs. 3 berichtigt werden. Gegebenenfalls kann die Fachprüfung für "nicht ausreichend" und die Diplom-Vorprüfung oder die Diplomprüfung für "nicht bestanden" erklärt werden. Entsprechendes gilt für die Diplomarbeit.

(2) Waren die Voraussetzungen für die Abnahme einer Fachprüfung nicht erfüllt, ohne daß der Prüfling hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so wird dieser Mangel durch das Bestehen der Fachprüfung geheilt. Hat der Prüfling vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, daß er die Fachprüfung ablegen konnte, so kann die Fachprüfung für "nicht ausreichend" und die Diplom-Vorprüfung und die Diplomprüfung für nicht bestanden erklärt werden.

(3) Dem Prüfling ist vor einer Entscheidung Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

(4) Das unrichtige Zeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. Mit dem unrichtigen Zeugnis ist auch die Diplomurkunde einzuziehen, wenn die Diplomprüfung aufgrund einer Täuschung für "nicht bestanden" erklärt wurde. Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Zeugnisses ausgeschlossen.

**§ 23**

**Einsicht in die Prüfungsakten**

Innerhalb eines Jahres nach Abschluß des Prüfungsverfahrens wird dem Prüfling auf Antrag in angemessener Frist Einsicht in seine schriftlichen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Gutachten und in die Prüfungsprotokolle gewährt.

**2. Abschnitt: Fachspezifische Bestimmungen**

**§ 24**

**Studienaufbau und Stundenumfang**

(1) Das Studium gliedert sich in das Grundstudium, das nach drei theoretischen Studiensemestern mit der Diplom-Vorprüfung abschließt, und das Hauptstudium, das mit der Diplomprüfung abschließt. In das Grund- oder Hauptstudium sind ein oder zwei praktische Studiensemester oder gleichwertige Praxisphasen bzw. Praxisprojekte gemäß § 2 Abs. 2 zu integrieren. Bei einem Studienaufbau mit einem praktischen Studiensemester ist eine einschlägige berufspraktische Tätigkeit (Vorpraxis) im Umfang von 13 Wochen erfolgreich abzuleisten. Davon müssen mindestens acht Wochen vor Aufnahme des Studiums erbracht sein. Bei einem Studienaufbau mit zwei praktischen Studiensemestern ist eine einschlägige berufspraktische Tätigkeit im Umfang von acht Wochen vor Aufnahme des Studiums abzuleisten. Gleichwertige Tätigkeiten werden angerechnet.

(2) Der zeitliche Gesamtumfang der für den erfolgreichen Abschluß des Studiums erforderlichen Lehrveranstaltungen im Pflicht- und Wahlpflichtbereich beträgt höchstens 180 Semesterwochenstunden.

**§ 25**

**Fachliche Voraussetzungen für die Diplom-Vorprüfung**

Die Hochschulprüfungsordnungen legen die Anzahl der zu erbringenden Prüfungsvorleistungen fest. Außerdem treffen sie Regelungen über deren Gegenstand, Art und Ausgestaltung.

**§ 26**

**Gegenstand, Art und Umfang der Diplom-Vorprüfung**

(1) Folgende Fachgebiete sind Gegenstand von Fachprüfungen:

1. Mathematik
2. Informatik
3. Physik
4. Technische Mechanik
5. Chemie und Werkstofftechnik
6. Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik
7. Maschinenelemente/Grundlagen der Konstruktion und CAD
8. Fertigungstechnik
9. Technische Thermo- und Fluidodynamik
10. Allgemeinwissenschaftliche Fächergruppe gemäß Anlage der Rahmenordnung

(2) Die Anzahl der zu erbringenden Fachprüfungen darf 12 nicht überschreiten. Die Hochschulprüfungsordnungen begrenzen die Anzahl der in der Diplom-Vorprüfung insgesamt zu erbringenden Prüfungsleistungen. Außerdem treffen sie Regelungen über deren Art und Ausgestaltung. Schriftliche Prüfungen nach dem Multiple-Choice-Verfahren sind ausgeschlossen.

(3) Gegenstand der Fachprüfungen sind die Stoffgebiete der den Prüfungsfächern zugeordneten Lehrveranstaltungen.



**§ 27**

**Fachliche Voraussetzungen für die Diplomprüfung**

(1) Die Fachprüfungen der Diplomprüfung kann nur ablegen, wer in dem Studiengang, in dem die Diplomprüfung abgelegt werden soll, die Diplom-Vorprüfung an einer Fachhochschule in der Bundesrepublik Deutschland bestanden oder eine gemäß § 14 Abs. 2 und 3 als gleichwertig angerechnete Prüfungsleistung erbracht hat. Die Hochschulprüfungsordnungen können vorsehen, daß in Ausnahmefällen Fachprüfungen der Diplomprüfung auch dann abgelegt werden können, wenn zur vollständigen Diplom-Vorprüfung höchstens zwei Fachprüfungen fehlen. Die fehlenden Fachprüfungen sind spätestens bis zur Ausgabe des Themas der Diplomarbeit nachzuweisen.

(2) Die Hochschulprüfungsordnungen legen die Anzahl der zu erbringenden Prüfungsvorleistungen fest. Außerdem treffen sie Regelungen über deren Gegenstand, Art und Ausgestaltung.

(3) Die Hochschulprüfungsordnungen regeln, bis wann die erfolgreiche Teilnahme an den praktischen Studiensemestern spätestens nachzuweisen ist.

**§ 28**

**Gegenstand, Art und Umfang der Diplomprüfung**

(1) Die Hochschulprüfungsordnungen bestimmen aus dem nachfolgenden Katalog der Fächer bzw. Fachgebiete sechs Pflichtfächer, in denen jeweils mindestens eine Fachprüfung abzulegen ist:

1. Konstruktion
2. Antriebstechnik/Maschinendynamik
3. Elektrotechnik und Elektronik
4. Meß-, Regel- und Steuerungstechnik
5. Angewandte Thermo- und Fluidodynamik
6. Kolben- und Strömungsmaschinen
7. Angewandte Informatik
8. Industriebetriebslehre/Arbeitswissenschaft

(2) Weitere Fachprüfungen sind in den von den Studierenden gewählten Fächern des Wahlpflichtbereiches abzulegen. Die Hochschulprüfungsordnungen legen den Katalog der Prüfungsfächer des Wahlpflichtbereiches fest.

(3) Die Anzahl der zu erbringenden Fachprüfungen darf 16 nicht überschreiten. Die Hochschulprüfungsordnungen begrenzen die Anzahl der in der Diplomprüfung insgesamt zu erbringenden Prüfungsleistungen. Außerdem treffen sie Regelungen über deren Art und Ausgestaltung. § 26 Abs. 2 Satz 4 gilt entsprechend.

(4) Gegenstand der Fachprüfungen sind die Stoffgebiete der den Prüfungsfächern zugeordneten Lehrveranstaltungen.

**§ 29**

**Bearbeitungszeit der Diplomarbeit**

(1) Die Bearbeitungszeit der Diplomarbeit beträgt drei Monate. Sehen die Hochschulprüfungsordnungen vor, daß die Diplomarbeit zeitgleich mit Lehrveranstaltungen des Pflicht- oder Wahlpflichtbereichs angefertigt werden soll, oder wird die Diplomarbeit in einer Einrichtung außerhalb der Fachhochschule durchgeführt, kann die Bearbeitungszeit entsprechend verlängert werden, höchstens jedoch auf insgesamt sechs Monate. Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Diplomarbeit sind von der Betreuerin oder von dem Betreuer so zu begrenzen, daß die Frist zur Bearbeitung der Diplomarbeit eingehalten werden kann. Die Bearbeitungszeit kann auf Antrag des Prüflings aus Gründen, die er nicht zu vertreten hat, um höchstens zwei Monate verlängert werden.

(2) Die Hochschulprüfungsordnungen sehen vor, daß der Prüfling seine Arbeit in einem Kolloquium erläutert. Das Ergebnis des Kolloquiums ist in die Bewertung der Diplomarbeit einzubeziehen. Das Nähere regeln die Hochschulprüfungsordnungen.

**§ 30**

**Gewichtung der Noten**

Die Hochschulprüfungsordnungen sehen vor, daß einzelne Prüfungsleistungen bei der Bildung der Fachnote und/oder einzelne Fachnoten sowie bei der Bildung der Gesamtnote unter angemessener Berücksichtigung der Semesterwochenstundenanzahl gewichtet werden. § 9 Abs. 2 gilt entsprechend. Eine besondere Gewichtung einzelner Fachnoten und/oder der Note der Diplomarbeit ist jeweils in den Hochschulprüfungsordnungen festzulegen.

**§ 31**

**Diplomgrad**

Ist die Diplomprüfung bestanden, wird der Diplomgrad "Diplom-Ingenieur" mit dem Zusatz "Fachhochschule (FH)" in männlicher bzw. weiblicher Form unter Angabe der Fachrichtung verliehen.

**Beispielhafter Katalog der allgemeinwissenschaftlichen Fächer  
für das Grund- und Hauptstudium**

1. Einführung in Lern- und Arbeitstechniken
2. Technikgeschichte
3. Technikbewertung
4. Fremdsprachen mit technisch-fachlicher Ausrichtung
5. Betriebswirtschaftslehre
6. Volkswirtschaftslehre
7. Recht
8. Qualitätsmanagement
9. Personalwirtschaft
10. Kostenmanagement



**Erläuterungen zur Rahmenordnung  
für die Diplomprüfung im Studiengang Maschinenbau  
an Fachhochschulen**





**Inhaltsverzeichnis**

	<b>Seite</b>
<b>1. Prüfungssystematik</b>	<b>32</b>
<b>2. Studiensystematik</b>	<b>33</b>
<b>3. Das Fach Maschinenbau und sein Studienziel</b>	<b>34</b>
<b>4. Inhalt und Struktur des Studienganges Maschinenbau</b>	<b>37</b>
<b>5. Prüfungen</b>	<b>52</b>
<b>6. Praxisbezug des Studiums</b>	<b>58</b>
<b>7. Einhaltung der Regelstudienzeit (Studierbarkeit des Lehrangebots)</b>	<b>61</b>
<b>Anlage</b>	<b>66</b>

### 1. Prüfungssystematik

Die Rahmenordnung enthält eine Prüfungssystematik, die sich an der allgemein im Prüfungsrecht geltenden Terminologie orientiert. Sie weicht daher in manchen Einzelheiten von dem bisher an einigen Fachhochschulen üblichen Sprachgebrauch ab. Im einzelnen ist auf folgendes hinzuweisen:

Die Rahmenordnung unterscheidet zwischen der **Diplom-Vorprüfung** und der **Diplomprüfung**. Diplom-Vorprüfung und Diplomprüfung bestehen ihrerseits aus Fachprüfungen; zur Diplomprüfung gehört auch noch die Diplomarbeit. Die Diplom-Vorprüfung ist bestanden, wenn alle Fachprüfungen bestanden sind. Die Diplomprüfung ist bestanden, wenn die Fachprüfungen bestanden und die Diplomarbeit, ggf. ergänzt um ein Kolloquium, mindestens mit "ausreichend" bewertet wurde (§ 11 Abs. 2).

Eine **Fachprüfung** besteht aus einer oder mehreren Prüfungsleistungen (s.u.) in einem Prüfungsfach oder einem fachübergreifenden Prüfungsgebiet. Eine Fachprüfung muß bestanden werden (§ 11). Bei Nichtbestehen wird grundsätzlich die Fachprüfung wiederholt. Für jede Fachprüfung gibt es eine Fachnote (§ 9 Abs. 2). Die Fachnote wird in das Zeugnis aufgenommen und ist Grundlage für die Berechnung der Gesamtnote der Diplom-Vorprüfung und der Diplomprüfung.

Der Begriff **Prüfungsleistung** bezeichnet den einzelnen konkreten Prüfungsvorgang (z.B. eine mündliche Prüfung, eine Klausurarbeit oder eine alternative Prüfungsleistung). Eine Prüfungsleistung wird bewertet und benotet (§ 9 Abs. 1). Besteht eine Fachprüfung aus nur einer Prüfungsleistung, sind Prüfungsleistung und Fachprüfung identisch. Besteht eine Fachprüfung aus mehreren Prüfungsleistungen, werden die in den einzelnen Prüfungsleistungen erzielten Noten zu einer Note (= Fachnote) zusammengefaßt (§ 9 Abs. 2). Dabei kann eine weniger gute, selbst eine mangelhafte (d.h. mit "nicht ausreichend" bewertete) Prüfungsleistung durch eine besser bewertete Prüfungsleistung ausgeglichen werden. Da alle Prüfungsleistungen innerhalb einer Fachprüfung sich auf dasselbe Prüfungsfach bzw. dasselbe Prüfungsgebiet beziehen, ist eine Kompensation mangelhafter Ergebnisse in einer Prüfungsart (z.B. Klausurarbeit) durch gute Ergebnisse in einer anderen Prüfungsart (z.B. mündliche Prüfungsleistung) gerechtfertigt. In begründeten Fällen können die Hochschulprüfungsordnungen das Bestehen einer Fachprüfung von dem Bestehen einer einzelnen Prüfungsleistung abhängig machen (§ 11 Abs. 1 Satz 2).

**Studienleistungen** (beispielsweise: Referat, Hausarbeit, Protokoll, Testat, Klausurarbeit) werden im Zusammenhang mit Lehrveranstaltungen (Übung, Praktikum oder Seminar, seltener

auch in Zusammenhang mit einer Vorlesung) erbracht. Teilnahmebescheinigungen sind keine Nachweise über Studienleistungen. Eine Studienleistung setzt vielmehr eine bewertete - aber nicht notwendigerweise auch benotete - individuelle Leistung, wie z.B. ein Referat, voraus.

Die Rahmenordnung regelt Studienleistungen grundsätzlich nur insoweit, als sie **Prüfungsvorleistungen** sind oder Fachprüfungen nachfolgen. Eine Prüfungsvorleistung ist eine Zulassungsvoraussetzung für eine Fachprüfung, d.h. die Fachprüfung kann nur abgelegt werden, wenn die als Prüfungsvorleistung zu erbringende Studienleistung nachgewiesen ist. Sie ist ohne Einfluß auf die Fachnote.

### 2. Studiensystematik

Der **Studiengang** umfaßt ein auf ein bestimmtes Tätigkeitsfeld hin orientiertes Studium, das zu einem berufsqualifizierenden Abschluß führt und in der Regel durch eine Rahmenprüfungsordnung definiert ist. Der jeweilige Studiengang wird durch die Hochschule organisiert und durch Prüfungs- und Studienordnung gestaltet. Verschiedene Studiengänge unterscheiden sich häufig bereits im Grundstudium.

Innerhalb eines Studienganges können im Hauptstudium **Studienrichtungen** für spezifische Studien mit umfangreichem Fächerspektrum angeboten werden. In verschiedenen Studienrichtungen können sich Studieninhalte überschneiden. Die Angabe der Studienrichtung erscheint neben der Angabe des Studienganges im Zeugnis. So kann es z.B. im Studiengang Maschinenbau die Studienrichtungen Konstruktionstechnik und Produktionstechnik geben.

Innerhalb eines Studienganges oder innerhalb einer Studienrichtung kann der Fachbereich als weiteres spezifiziertes Studienangebot mit jeweils schmalere Fächerspektrum **Studienschwerpunkte** im Hauptstudium anbieten. So kann z.B. innerhalb des Studienganges Maschinenbau die Studienrichtung Luft- und Raumfahrttechnik eingerichtet sein, die wiederum in den Studienschwerpunkt Luftfahrt und in den Studienschwerpunkt Raumfahrt unterteilt ist. Wenn in einem Studiengang keine Studienrichtung angeboten werden soll, so können in einem weiteren Beispiel in einem Studiengang Maschinenbau die Studienschwerpunkte Energietechnik, Automatisierungstechnik und Fahrzeugtechnik angesiedelt sein.

### 3. Das Fach Maschinenbau und das Studienziel

## **Rahmenordnung Maschinenbau (FH)**

---

Die Rahmenordnung soll ein einheitliches Grundverständnis des Studienfaches Maschinenbau über die verschiedenen Studienrichtungen hinweg fördern. Sie soll damit auch den Hochschulwechsel für Studierende erleichtern, ohne aber spezifischen regionalen Ausbildungsprofilen, der wissenschaftlichen Vielfalt und sich wandelnden Berufsanforderungen im Wege zu stehen. Vielfach haben neue Anforderungen bereits ihren Niederschlag in regionalen Ausbildungsreformen gefunden und dazu geführt, daß Maschinenbauingenieure in neue Aufgaben und in neue Wirtschafts- und Industriebereiche hineingewachsen sind. Das im folgenden dargestellte Studienkonzept unterstützt diese Entwicklung und bietet eine grundsätzliche Orientierung.

Das Fach Maschinenbau ist die Lehre von der Entwicklung, der Konstruktion, der Fertigung, dem Betrieb, Vertrieb und der Instandsetzung jeglicher Arten von Maschinen. Im Zuge der technologischen wie der gesellschaftlichen Entwicklung haben jedoch Anwendungsmöglichkeiten und Einsatzfelder des Maschinenbaus ständig zugenommen. Daraus resultiert eine steigende Komplexität des Faches ebenso wie eine größere Vielfalt der ingenieurmäßigen Tätigkeiten. Dies stellt eine wichtige Herausforderung für die Gestaltung von Rahmenordnung und Studium dar. Mit der neuen Rahmenordnung soll einerseits den vielfältigen neuen Aspekten und Spezialisierungen im Maschinenbau Rechnung getragen wie andererseits die Einheit des Faches gewahrt werden.

Im Zusammenhang mit der jüngsten öffentlichen Diskussion über die Zukunftsprobleme des deutschen Maschinenbaus ist deutlich geworden, daß das Studium einen wichtigen Beitrag zur Stärkung der Innovationsfähigkeit der Ingenieurinnen und Ingenieure leisten muß. Die stärkere Orientierung des Maschinenbaustudiums auf Innovations- und Problemlösungsstrategien ist eine Zukunftsaufgabe. Dabei ist allerdings das Umfeld der Ingenieurpraxis zu berücksichtigen. Das Studienfach Maschinenbau - gleich mit welcher Schwerpunktsetzung - befaßt sich insoweit nicht allein mit technischen Artefakten, sondern auch mit technologischen, ja sogar mit sozioökonomischen Systemen (Arbeitssysteme wie z.B. "Fertigungsinseln"). Neue Unternehmens-, Arbeits- und Produktionskonzepte wie auch neue Marketingstrategien setzen neue Maßstäbe für Technikgestaltung, die nicht allein aus technischen Theorien bzw. Erfahrungswerten abzuleiten sind ("Kundenorientierung"). Darüber hinaus haben die immer schon existenten Wechselwirkungen zwischen dem Maschinenbau als Fachwissenschaft bzw. Ingenieurpraxis einerseits mit den sozialen, kulturellen und ökologischen Folgen der technischen Entwicklung wie auch der industriellen Produktionsweise andererseits enorm an Bedeutung für die Berufspraxis gewonnen. Die soziale Funktion des Ingenieurs ist stärker gefordert denn je. Technikbewertung und Tech-

nikfolgenabschätzung wirken auch in Kernaufgaben von Maschinenbauingenieuren hinein, wie z.B. Konstruktion und Entwurf ("recyclinggerechtes Konstruieren"). Trotz aller Komplexität und Vielfalt im Bewußtsein fortlaufender Fachinnovationen versteht sich die Rahmenordnung jedoch als "Dach" für alle maschinenbauorientierten Studiengänge, Studienrichtungen bzw. -schwerpunkte, Schwerpunkten und Vertiefungen, unabhängig davon, wie Studiengänge örtlich bezeichnet und "vermarktet" werden (z.B. "Umwelttechnik, Automatisierungstechnik"). Die im Anhang vorgesehenen Studienrichtungen bzw. Studienschwerpunkte sind deshalb bewußt als beispielhafter Katalog aufgeführt. Das Grundstudium soll in jedem Fall als "einigendes Band" erhalten bleiben.

Eine zeitgemäße Ingenieurausbildung kann sich in diesem Sinne nicht allein auf mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen stützen, die unverändert ihre Bedeutung behalten, sondern muß darüber hinaus betriebswirtschaftliche, rechtliche, arbeitswissenschaftliche, ökologische und ethische Zusammenhänge stärker berücksichtigen. Dies kann freilich nur in exemplarischer und praxisbezogener Weise geschehen, ausgehend von berufsrelevanten Fragestellungen der Ingenieurpraxis. Inhalte und Lehrformen sind so anzulegen, daß Systemkompetenz, Problemlösungsfähigkeiten, sozialkommunikative Kompetenz stärker als bisher gefördert werden. Mit zunehmender Bedeutung von Gruppenarbeit und anderen integrativen Organisationsmodellen in den Unternehmen ("lean production", "simultane Entwicklung") wird die effektive Kooperation von Ingenieuren, Meistern und Facharbeitern - von Entwicklern, Produktionsplanern, Kaufleuten und Fertigern wichtiger. Die Vorbereitung auf diese Anforderungen sollte nicht allein den praktischen Studiensemestern bzw. den zugehörigen Begleitveranstaltungen überlassen bleiben, wenngleich zusätzliche Erfahrungen in Industriebetrieben zum Verständnis dieser Zusammenhänge unverzichtbar sind (vgl. Kapitel 6 "Praxisbezug des Studiums"). Allgemeinwissenschaftliche bzw. nichttechnische Fächer sind gleichermaßen unerläßlich. Ihre Lehrangebote sollten nach Möglichkeit mit den fachwissenschaftlichen Problemstellungen des Maschinenbaus zumindest teilweise abgestimmt werden.

Die europäische Integration sowie die Internationalisierung der Geschäftsfelder und Märkte fordern darüber hinaus die Beherrschung von ein bis zwei Fremdsprachen.

Ein modernes Studienkonzept muß folglich Raum bieten für zunehmende und wechselnde Schwerpunktbildungen bzw. Spezialisierungen, aber zugleich der Einbeziehung neuer Wissensgebiete, der interdisziplinären Reflexion technologischer Sachverhalte, dem Erwerb

## **Rahmenordnung Maschinenbau (FH)**

---

allgemeiner Handlungs- und Kritikfähigkeit ausreichend Rechnung tragen. Zu fördern sind in diesem Zusammenhang aktivierende Lernformen. Deshalb sei schon hier betont, daß bei den Veranstaltungen, die in der Rahmenordnung als Vorlesung gekennzeichnet sind, keinesfalls nur an den Frontalvortrag als Lehrmethode gedacht wurde. Spezifische Aufgabe des Fachhochschulstudienganges Maschinenbau ist die Erarbeitung anwendungsbezogener Grundlagen, Verfahren und Methoden, die die Absolventen befähigen sollen, Probleme der industriellen und handwerklichen Praxis auf wissenschaftlicher Grundlage und im Wissen um die Umfeldwirkungen zu lösen. Beides, solide und breit angelegte fachwissenschaftliche Kenntnisse wie konkrete und exemplarische Umsetzungs- und Durchsetzungsfähigkeiten in sozialen Kontexten, konstituiert das Abschlußprofil von Maschinenbauingenieuren. Die Absolventen sollen in der Lage sein, mit wissenschaftlich gesicherten Methoden, selbständig, aber auch in der Gruppe zu arbeiten, sich selbst weiterzubilden und in ihrem beruflichen Tätigkeitsfeld zu einer markt- und kundengerechten wie auch sozial- und umweltverträglichen Technikentwicklung beizutragen.

Von diesem Grundverständnis sind die Rahmenordnung sowie das nachfolgende Studienkonzept getragen.

## **4. Inhalt und Struktur des Studienganges Maschinenbau**

### **4.1 Studienkonzept**

Die Erarbeitung der vorliegenden Rahmenordnung (einschließlich der Erläuterungen) wurde von der Fachkommission in enger Rückkoppelung zum Fachbereichstag Maschinenbau vorgenommen. Für die zukünftige Weiterentwicklung des Studienganges Maschinenbau kommt der kontinuierlichen Arbeit des Fachbereichstages Maschinenbau weiterhin große Bedeutung zu.

Anliegen der Fachkommission ist es, in der vorliegenden Rahmenordnung durch entsprechende Regelungen die Gleichwertigkeit der Abschlüsse sowie die Möglichkeit des Hochschulwechsels unter Anerkennung und Anrechnung bisheriger Prüfungs- und Studienleistungen, insbesondere der Diplom-Vorprüfung, zu gewährleisten. Zugleich soll die Rahmenordnung den einzelnen Hochschulen ausreichend Gestaltungsspielraum für eine individuelle Profil- und Schwerpunktbildung und Entwicklungsmöglichkeiten für die Erprobung von Reformmodellen belassen.

Unter Zugrundelegung dieser Prämisse sieht das vorliegende Studienkonzept, das einen Rahmen für die einzelnen Fachbereiche bilden soll, eine Regelstudienzeit von acht Semestern vor, in der theoretische und praktische Studienanteile sowie die Prüfungen und die Diplomarbeit enthalten sind. Diese Zeit soll von einem durchschnittlich geeigneten Studierenden bei ausreichender, zumutbarer zeitlicher Belastung auch eingehalten werden können. Um das zu erreichen, ist das Studium auf die wesentlichen Fachgebiete zu begrenzen und die Stoffvermittlung in jedem Fach auf Grundlagen und auf exemplarische Anwendungsfälle zu beschränken.

Zugleich ist das Studium so zu gestalten, daß der Absolvent nach kurzer Einarbeitungszeit den besonderen Anforderungen der Berufspraxis Rechnung tragen kann. Fachgebiete, Lehr- und Lerninhalte sowie die Prüfungen sind deshalb so auszurichten, daß der künftige Ingenieur sowohl das erforderliche Wissen als auch die notwendigen Schlüsselqualifikationen für die Praxis mitbringt. Voraussetzung hierfür sind:

- in einem gemeinsamen Grundstudium für alle später im Hauptstudium wählbaren Studienrichtungen bzw. Studienschwerpunkte die wesentlichen Grundlagenfächer zu vermitteln,

## **Rahmenordnung Maschinenbau (FH)**

---

- eine zu frühe Spezialisierung im Hauptstudium sowohl durch das Angebot weiterer gemeinsamer Pflichtfächer wie durch die Einengung der Anzahl der Studienrichtungen bzw. Studienschwerpunkte zu begrenzen,
- enge Fächergrenzen zu überwinden und durch Verbindung von Lehrinhalten systemorientierte Verknüpfungen herzustellen, die den Ingenieur in die Lage versetzen, die in der Praxis zunehmend geforderte "System-Kompetenz" zu gewährleisten,
- Lehr-, Lern- und Prüfungsformen zu wählen, die das Arbeiten an fächerübergreifenden praxisnahen Projekten ermöglichen.

Die Fachkommission empfiehlt jedem Fachbereich, für die Fächer des Studienganges Maschinenbau die Lehrinhalte, Lehr- und Lernziele schriftlich zu dokumentieren und dem jeweilig neuesten Stand anzupassen.

Für die erforderlichen Lehrveranstaltungen des Pflicht- und Wahlpflichtbereiches des gesamten Studiums des Maschinenbaus sind höchstens 180 Semesterwochenstunden (SWS) vorgesehen. Die Fachkommission hält überdies eine Untergrenze von 160 SWS für erforderlich. Hierdurch soll ein qualitativer und quantitativer Mindeststandard im Studiengang Maschinenbau gewährleistet werden. Dabei sind allgemeinwissenschaftliche Lehrveranstaltungen in einem Umfang von etwa 10 %, praxisbegleitende Lehrveranstaltungen und Seminare, die der Betreuung der Diplomarbeit dienen, enthalten.

Das Studium gliedert sich in Grund- und Hauptstudium und schließt mit der Diplomarbeit mit zugehörigem Kolloquium ab. Die Aufteilung der SWS auf Grund- und Hauptstudium sowie auf die verschiedenen Lehrveranstaltungen obliegt dem örtlichen Fachbereich. Die Fachkommission beschränkt sich hier in den Erläuterungen auf Empfehlungen. Die Studienstruktur ist auf dem Schema der folgenden Seite dargestellt.



Entsprechend der MuRO-FH sieht die Fachkommission für den Studienaufbau zwei unterschiedliche Modelle vor:

- Modell A mit **einem** praktischen Studiensemester und
- Modell B mit **zwei** praktischen Studiensemestern.

Gemeinsam ist beiden Modellen:

- ein identisches Grundstudium
- der Umfang der Stoffvermittlung, der jeweils sechs theoretische Semester umfaßt.

**Schema: Studienstruktur Maschinenbau (FH)**

Semester		Modell A (Regelfall)	Modell B	Prüfungen
<b>Haupt- studium</b>	8	Diplomarbeit	Diplomarbeit  1 theoretisches Studiensemester	Diplomprüfung mit Diplomarbeit und Kolloquium
	7	2 theoretische Studiensemester	2 theoretische Studiensemester und 2 praktische Studiensemester	
	6			
	5	1 praktisches Studiensemester		
	4	1 theoretisches Studiensemester		
<b>Grund- studium</b>	3	3 theoretische Studiensemester		3 theoretische Studiensemester
	2			
	1			

#### **4.1.1 Modell A (mit einem praktischen Studiensemester)**

Die Fachkommission empfiehlt das Modell A als Regelfall, denn handwerkliche Tätigkeiten sollen im akademischen Studium nicht Studienbestandteil, sondern bereits Eingangsvoraussetzung (Vorpraxis) sein. Darüber hinaus erfordert die theoretische Ausbildung im Studiengang Maschinenbau sechs Semester ohne Abstriche und Zusatzbelastung (z.B. durch die Diplomarbeit). Hier ist vorgesehen, daß nach Abschluß der Diplom-Vorprüfung das theoretische Studium im vierten Fachsemester überwiegend mit Pflichtfächern aus dem naturwissenschaftlich-technischen Grundlagenbereich fortgesetzt wird. Mit diesem Grundlagenwissen absolviert dann der Studierende in der Regel im fünften Fachsemester das praktische Studiensemester mit ingenieurnahen Tätigkeiten in der Praxis.

Unter Zugrundelegung der Praxiserfahrung wählt jetzt der Studierende seine Studienrichtung bzw. seinen Studienschwerpunkt und setzt damit in den folgenden Semestern das theoretische Studium fort. Er schließt das gesamte Studium im achten Fachsemester mit der Diplomarbeit ab.

Ein beispielhafter Studienplan für das nach Modell A ist für das Grundstudium auf Seite 46 und für das Hauptstudium auf Seite 51 dargestellt.

#### **4.1.2 Modell B (mit zwei praktischen Studiensemestern)**

In diesem Modell sind ein erstes praktisches Studiensemester mit weitgehend handwerksnahen Tätigkeiten und ein zweites praktisches Studiensemester mit ingenieurnahen Tätigkeiten vorgesehen.

Das erste praktische Studiensemester liegt hier in der Regel im vierten Fachsemester, das zweite in einem höheren Fachsemester, jedoch vor dem siebten Fachsemester.

Der theoretische Teil des Hauptstudium ist zwischen dem vierten und dem achten Fachsemester zu absolvieren.

### **4.2 Grundstudium**

### **4.2.1 Grundsätze und Zielsetzungen**

- Das Grundstudium umfaßt drei theoretische Studiensemester und schließt mit der Diplom-Vorprüfung ab.
- Das Grundstudium setzt ausreichende schulische Vorkenntnisse im naturwissenschaftlich-mathematischen Bereich sowie berufspraktische Kenntnisse, die in der Vorpraxis erworben werden, voraus.
- Im Grundstudium werden insbesondere mathematische und naturwissenschaftlich-technische Grundkenntnisse vermittelt, auf denen das Hauptstudium aufbaut.
- Auf die Probleme des Maschinenbaus soll schon im Grundstudium in den mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächern sowie in den ingenieurwissenschaftlichen Fächern durch Behandlung maschinenbaulicher Beispiele hingewiesen werden.
- Das Grundstudium soll - unabhängig von der im Hauptstudium gewählten Studienrichtung bzw. dem Studienschwerpunkt - einheitlich sein.
- Das Grundstudium enthält nur Pflichtfächer ohne Abwahlmöglichkeiten.
- Das Grundstudium soll neben den technisch-fachlichen Kenntnissen und Fähigkeiten auch Allgemeinbildung vermitteln. Ebenso sind Urteilsvermögen, Selbständigkeit und eigenverantwortliches Handeln zu entwickeln.
- Um eine frühe Standortbestimmung des Studierenden zu ermöglichen, sollten die örtlichen Prüfungs- und Studienordnungen vorsehen, daß innerhalb der ersten beiden Fachsemester schon einige Fächer abgeschlossen werden.
- Inhalt und Umfang der Lehrfächer sind der jeweiligen Entwicklung anzupassen.
- Als allgemeine Lehrveranstaltungsform wird die seminaristische Vorlesung empfohlen, die durch Übungen, Seminare, Laborpraktika, Demonstrationsversuche sowie studentische

Referate ergänzt werden sollte.

- Laborpraktika sollten ca. 8 % der Zeit des gesamten Lehrangebotes umfassen.
- Das Grundstudium sollte so aufgebaut sein, daß es an den Hochschulen weitgehend vergleichbar ist, um einen Studienwechsel zwischen den Hochschulen bzw. Fachbereichen zu ermöglichen.

### 4.2.2 Fächergruppen und Fächer im Studiengang Maschinenbau

Hier wird für das Grundstudium folgende Aufgliederung in Fächergruppen und Fächer vorgenommen, um für einzelne Fächergruppen Semesterwochenstunden (SWS) zu empfehlen:

Fächergruppen und Fächer	SWS 1)
a) Mathematische und naturwissenschaftliche Fächergruppe <ul style="list-style-type: none"><li>- Mathematik</li><li>- Informatik</li><li>- Physik</li></ul>	26
b) Ingenieurwissenschaftliche Fächergruppe <ul style="list-style-type: none"><li>- Allgemeine Grundlagenfächer<ul style="list-style-type: none"><li>. Technische Mechanik</li><li>. Chemie und Werkstofftechnik</li><li>. Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik</li></ul></li><li>- Technische Grundlagenfächer:<ul style="list-style-type: none"><li>. Maschinenelemente/Grundlagen der Konstruktion und CAD</li><li>. Fertigungslehre</li></ul></li></ul>	50
c) Allgemeinwissenschaftliche Fächergruppe 2)	6
	Summe: 82

#### Erläuterungen:

- 1) Die angegebenen Semesterwochenstunden für die einzelnen Fächergruppen sind Richtwerte, von denen die Fachbereiche im Rahmen des vorgegebenen zeitlichen Gesamtumfanges nicht mehr als +/- 20 % abweichen sollten.
- 2) Der Fachbereich erstellt entweder einen Katalog der allgemeinwissenschaftlichen Fächer, aus dem der Studierende auswählt, oder aber er legt die Fächer fest.

Das Grundstudium des Studienganges Maschinenbau und das der Verfahrenstechnik sind bewußt vergleichbar angelegt, um einen Wechsel des Studienganges noch bis zum Vordiplom zu ermöglichen.

Ein beispielhafter Studienplan für das Grundstudium ist auf Seite 46 dargestellt.

## Rahmenordnung Maschinenbau (FH)

### Beispielhafter Studienplan für das Grundstudium des Maschinenbaus (Modell A)

Pflichtfach Teil des Faches	1. Sem SWS V/Ü/L	2. Sem SWS V/Ü/L	3. Sem SWS V/Ü/L	Summe SWS
1 Mathematik Math I Math II	4/4/0	4/2/0		14
2 Informatik, Datenverarbeitung Inf I Inf II		1/1/1	1/1/1	6
3 Physik	5/0/1			6
4 Technische Mechanik TM I TM II TM III	4/4/0	2/2/0	2/2/0	16
5 Chemie und Werkstofftechnik CH WT	1/1/0	3/2/1		8
6 Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik			2/1/1	4
7 Maschinenelemente/ Grundlagen Konstruktion, CAD ME I ME II ME III	1/0/1	2/1/1	2/1/1	10
8 Fertigungstechnik		4/0/0		4
9 Technische Thermo- und Fluiddynamik TH FL			2/2/0 2/2/0	8
10 Allgemeinwissenschaftliche Fächergruppe Fach I Fach II Fach III	2/0/0		2/0/0 2/0/0	6
Summen:	28	27	27	82

#### Erläuterungen:

SWS Semesterwochenstunde  
 V Seminaristische Vorlesung  
 Ü Übung oder Seminar  
 L Laborpraktikum



## 4.3 Hauptstudium

### 4.3.1 Grundsätze und Zielsetzungen

- Das Hauptstudium baut auf dem Grundstudium auf.
- Der erste theoretische Teil des Hauptstudiums soll weitestgehend Pflichtfächer aus dem naturwissenschaftlich-technischen Bereich beinhalten.
- Der berufspraktische Teil des Hauptstudiums enthält mindestens ein praktisches Studiensemester nach dem vierten Fachsemester, in dem ingenieurspezifische Aufgabenstellungen zu bearbeiten sind.
- Der zweite theoretische Teil des Hauptstudiums ist das Vertiefungsstudium, in dem eine Studienrichtung bzw. ein Studienschwerpunkt zu wählen ist. Dazu gehören:
  - . Fächer der Studienrichtung bzw. Studienschwerpunkt,
  - . Technische Wahlpflichtfächer,
  - . Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtfächer,
  - . Wahlfächer.
- Im Hauptstudium ist eine zu starke Spezialisierung zu vermeiden.
- Im Rahmen der Bestimmung der Lehrinhalte und des Fächerumfanges ist die jeweilige Entwicklung zu berücksichtigen.
- Als allgemeine Lehrveranstaltungsform wird die seminaristische Vorlesung empfohlen, die durch
  - . Übungen, Seminare,
  - . Laborpraktika,
  - . Exkursionen,
  - . Referate / Präsentationen / Fachvorträge
  - . technische Ausarbeitungen und Berichteergänzt werden sollte.

## **Rahmenordnung Maschinenbau (FH)**

---

- Die Aufteilung zeitlicher Anteile der Lehrveranstaltungsformen sollte im Durchschnitt etwa vorsehen:
  - . 50 % seminaristische Vorlesung,
  - . 20 % Übungen / Seminare,
  - . 30 % Laborpraktika.
  
- In geeigneten Fächern soll der Studierende vor der Diplomarbeit mindestens
  - . ein fächerübergreifendes Projekt, ggf. in Teamarbeit, oder
  - . eine Studienarbeitbearbeiten.
  
- Es wird die Durchführung einer größeren fächerübergreifenden Exkursion empfohlen.
  
- Das Studium schließt mit der Diplomprüfung, die Diplomarbeit und Kolloquium enthält, ab.

### **4.3.2 Fächergruppen und Fächer**

Im Hauptstudium wird folgende Aufgliederung in Fächergruppen vorgenommen:

- Pflichtfächer im ersten theoretischen Teil des Hauptstudiums für alle Studierenden des Studienganges Maschinenbau.

Folgender Fächerkatalog sollte zugrunde gelegt werden:

- . Konstruktion
- . Antriebstechnik
- . Maschinendynamik
- . Elektrotechnik und Elektronik
- . Meßtechnik
- . Regelungs- und Steuerungstechnik

- . Kolben- und Strömungsmaschinen
- . Angewandte Informatik
- . Industriebetriebslehre / Arbeitswissenschaft
- . Angewandte Thermo- und Fluidodynamik
- . Maschinenlabor

Jedes Fach sollte in der Regel mit mindestens vier Semesterwochenstunden im Studienplan vertreten sein.

- Fächer der Studienrichtung bzw. Studienschwerpunkt im zweiten theoretischen Teil (Vertiefungsstudium) des Hauptstudiums aus dem naturwissenschaftlich-technischen Bereich entsprechend der vom Studierenden zu treffenden Wahl einer Studienrichtung bzw. eines Studienschwerpunktes.

Der Fachbereich bietet einen Katalog von unterschiedlichen Studienrichtungen bzw. Studienschwerpunkten mit den dazugehörigen Fächern an (s. beispielhafter Katalog in der Anlage).

- Technische Wahlpflichtfächer sind vom Studierenden entsprechend seiner Neigung aus dem Fächerspektrum, das nicht nur zur gewählten Studienrichtung bzw. zum Studienschwerpunkt gehört, zu wählen. Der Fachbereich bietet einen Katalog der zur Wahl stehenden Technischen Wahlpflichtfächer an.
- Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtfächer wählt der Studierende aus einem vom Fachbereich festzulegenden Katalog.
- Wahlfächer kann der Studierende nach freier Wahl über das vorgesehene Stundenkontingent der Studienordnung hinaus absolvieren.

Für die Betreuung berufspraktischer Studienanteile sind Praxisseminare durchzuführen. Der Vorbereitung und Betreuung der Diplomarbeiten dient ein Diplomandenseminar.

Für die Fächergruppen im Hauptstudium wird der folgende zeitliche Umfang empfohlen:

## Rahmenordnung Maschinenbau (FH)

---

<b>Fächergruppen im Hauptstudium</b>	<b>SWS</b>
Pflichtfächer	40
Fächer der Studienrichtung bzw. des Studienschwerpunktes	30
Technische Wahlpflichtfächer	8
Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtfächer	6
Praxisseminar	2
Diplomandenseminar	2
Summe:	88

**Erläuterung:**

Die angegebenen SWS für die einzelnen Fächergruppen sind Richtwerte, von denen die Fachbereiche grundsätzlich nicht mehr als  $\pm 20\%$  abweichen sollten. Bei geringer personeller Ausstattung des Fachbereichs kann jedoch der Umfang der Vertiefungsfächer zugunsten des Umfanges der Pflichtfächer verringert werden.

Ein beispielhafter Studienplan für das Hauptstudium nach Modell A ist auf Seite 51 dargestellt.

**Beispielhafter Studienplan für das Hauptstudium Maschinenbau (Modell A)**

	4. Sem. SWS V/ Ü/L	5.Sem. SWS V/ Ü/L	6.Sem SWS V/Ü/L	7.Sem. SWS V/ Ü/L	8.Sem SWS V/ Ü/L	Summe SWS		
<b>Pflichtfächer</b>								
1. Maschinendynamik	3/ 1/ 0	<b>P r a k t i s c h e s</b>	<b>S t u d i e n s e m e s t e r</b>			<b>D i p l o m a r b e i t</b>	4	
2. Meßtechnik	2/ 1/ 1						4	
3. Regelungs- und Steuerungstechnik	2/ 1/ 1						4	
4. Ang. Thermo- u. Fluidodynamik	3/ 1/ 0						4	
5. Konstruktion (ST)	3/ 1/ 4						8	
6. Elektrotechnik + Elektronik	3/ 1/ 2						6	
7. Maschinenlabor					0/ 0/ 2			2
8. Angewandte Informatik					1/ 1/ 2			4
9. Industriebetriebslehre/ Arbeitswissenschaft					3/ 1/ 0			4
						40		
<b>Fächer der Studienrichtung bzw. des Studienschwerpunktes</b>								
Fach 1 (PR)				8		30		
Fach 2				6				
Fach 3				4				
Fach 4				4				
Fach 5				4				
Fach 6				4				
<b>Technische Wahlpflichtfächer</b>								
Fach 1				4		8		
Fach 2				4				
<b>Allgemeinwissenschaftliche Fächer (incl. Fremdsprachen) gemäß Katalog der Rahmenordnung</b>								
Fach 1				2		6		
Fach 2				2				
Fach 3				2				
Betr. Praxisseminar Diplomandenseminar		0/ 2/ 0			2	2 2		
<b>Summe:</b>	30	2		56		88		

**Erläuterungen:**

SWS = Semesterwochenstunde      L = Laborpraktikum  
 V = seminaristische Vorlesung      ST = Studienarbeit  
 Ü = Übung oder Seminar              PR = Projektarbeit

### 5. Prüfungen

#### 5.1 Prüfungskonzept

Wie bereits dargelegt, ist es Anliegen der Fachkommission, den einzelnen Hochschulen für die Festlegung ihres Prüfungskonzeptes einen möglichst weiten Gestaltungsspielraum einzuräumen. Deshalb sind in der Rahmenordnung nur unverzichtbare Regelungen getroffen worden. Im übrigen wird den Hochschulen empfohlen, von folgenden Grundsätzen auszugehen:

- Der Begriff "Qualitätssicherung" ist in der modernen Technik unverzichtbar. Dies gilt auch für die Ausbildung von Ingenieuren. Die Qualität wird zum einen durch ein hochwertiges Studium und zum anderen maßgebend durch abzuleistende Prüfungen sichergestellt.
- Prüfungs- und Studienleistungen sind so zu gestalten und festzulegen, daß die Qualität der Ausbildung sichergestellt wird, ein Hochschulwechsel für den Studierenden ohne Zeitverlust möglich ist und die Regelstudienzeit von acht Semestern eingehalten werden kann.
- Studium und Prüfungen sind so zu organisieren, daß der Studierende schon in den ersten Semestern anhand seiner Prüfungsergebnisse eine Standortbestimmung vornehmen und gegebenenfalls eine Änderung seiner Arbeitsweise oder aber auch eine Umorientierung seiner gesamten Ausbildung vornehmen kann.
- Fächer, in denen Prüfungsvorleistungen (insbesondere Laborpraktika) zu erbringen sind, sind bewußt in der Rahmenordnung nicht fachlich spezifiziert worden, sondern sollen vom örtlichen Fachbereich in der jeweiligen Hochschulprüfungsordnung bestimmt werden. Dort ist auch die Zuordnung von Prüfungsvorleistung und Fachprüfung vorzunehmen.
- Neben den traditionellen Prüfungsleistungen, wie Klausurarbeiten und mündliche Prüfungen, sind in geeigneten Fächern, die in der Rahmenordnung in § 6 Abs. 1 Satz 2 geregelten alternativen Prüfungsleistungen vorzusehen. Diese sind in besonderer Weise dazu geeignet, bestimmte, für das Studium des Maschinenbaus unentbehrliche Schlüssel-

qualifikationen zu vermitteln. Dazu gehören:

- . experimentelle Arbeiten
- . konstruktive Entwürfe / Projektierungen
- . Rechnerprogramme
- . Referate / Präsentationen
- . Hausarbeiten
- . Praxisberichte.

Durch diese alternativen Prüfungsleistungen soll der Studierende zeigen, daß er selbstständig oder in Gruppenarbeit mittels selbst ausgewählter, geeigneter technischer Hilfsmittel komplexe, konkrete Probleme auf wissenschaftlicher Grundlage lösen und die gewonnenen Ergebnisse zusammenhängend darstellen kann.

Im einzelnen lassen sich die in § 6 aufgeführten alternativen Prüfungsleistungen wie folgt charakterisieren:

Eine **experimentelle Arbeit** umfaßt insbesondere:

1. die theoretische Vorbereitung des Experiments,
2. den Aufbau und die Durchführung des Experiments,
3. die schriftliche Darstellung der Arbeitsschritte, des Versuchsablaufs und der Ergebnisse des Experiments sowie deren kritische Würdigung.

Die Versuchsaufgabe wird vom Prüfer gestellt.

Ein **konstruktiver ggf. konstruktiv-planerischer Entwurf** umfaßt die Bearbeitung einer fachspezifischen oder fächerübergreifenden Aufgabenstellung in konzeptioneller und konstruktiver Hinsicht unter besonderer Berücksichtigung planerischer Aspekte sowie der Darstellung und Erläuterung der erarbeiteten Lösungen in einer für die berufliche Tätigkeit üblichen Weise. Die Aufgabe für den Entwurf ist vom Prüfer so zu stellen, daß sie für Entwürfe im Grundstudium innerhalb einer Zeit von bis zu 50 Stunden, für solche im Hauptstudium bis zu 100 Stunden bearbeitet werden kann. Dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für die Aufgabenstellung Vorschläge zu

machen; die erarbeiteten Lösungen sind in einer für die berufliche Tätigkeit typischer Weise mündlich zu erläutern.

Ein **Rechnerprogramm**, dessen Aufgabenstellung vom Prüfer festzusetzen ist, umfaßt in der Regel:

1. Die Beschreibung der Aufgabe,
2. die Erarbeitung theoretischer Voraussetzungen für die Bearbeitung der Aufgabe, insbesondere die Auswahl der geeigneten Methoden unter Einbeziehung und Auswertung einschlägiger Literatur,
3. die Formulierung der verwendeten Algorithmen in einer geeigneten Programmiersprache,
4. das Testen des Programms mit mehreren exemplarischen Datensätzen und das Überprüfen der Ergebnisse auf ihre Richtigkeit,
5. die Programmdokumentation mit Angabe der verwendeten Methoden, dem Ablaufplan, dem Programmprotokoll (Quellenprogramm) und dem Ergebnisprotokoll sowie der Bedienungsanweisung.

Ein **Referat** oder eine **Präsentation** umfaßt:

1. Eine eigenständige und vertiefte schriftliche Auseinandersetzung mit einem Problem aus dem Arbeitszusammenhang der Lehrveranstaltung unter Einbeziehung und Auswertung einschlägiger Literatur,
2. die Darstellung der Arbeit und die Vermittlung ihrer Ergebnisse im mündlichen Vortrag sowie
3. eine anschließende Diskussion im Beisein von Prüfern und Zuhörern auf der Grundlage des Vortrages und der schriftlichen Ausarbeitung.

Eine **Hausarbeit** erfordert eine experimentelle, empirische oder theoretische Bearbeitung einer Aufgabenstellung aus dem Arbeitszusammenhang einer Lehrveranstaltung.

Ein **Praxisbericht** soll erkennen lassen, daß der Studierende nach didaktisch-metho-



discher Anleitung Studium und Praxis verbinden kann, und soll dazu beitragen, die Erfahrungen in den praktischen Studieneinheiten für den Lehrbetrieb nutzbar zu machen. Er umfaßt insbesondere:

1. eine Auswertung der einschlägigen vorbereitenden Literatur,
  2. eine Beschreibung der Stelle, bei das Praktikum absolviert wurde,
  3. eine Beschreibung der während des Praktikums wahrgenommenen Aufgaben.
- Studierende beklagen häufig zu großen Prüfungsdruck. Maßnahmen zur Minderung des Prüfungsdruckes bestehen einerseits in der Begrenzung der Zahl der Fachprüfungen, andererseits in der für die Fachhochschulen typischen Art des studienbegleitenden Bewertens in Form von Prüfungsvorleistungen. Die Wahl alternativer Prüfungsleistungen mindert ebenfalls den Prüfungsdruck. Außerdem sollte sich eine Prüfung nicht allein auf die Wiedergabe von Einzelwissen, sondern auch auf die Feststellung und das Erkennen von Zusammenhängen erstrecken.
- Die Fachkommission empfiehlt den Hochschulen in ihren Prüfungsordnungen vorzusehen, daß in begründeten Fällen im Sinne von § 11 Abs. 1 eine Fachprüfung mit mehreren Prüfungsleistungen nur bestanden ist, wenn bestimmte Prüfungsleistungen mindestens mit "ausreichend" bewertet wurden. Ein begründeter Fall liegt vor, wenn die Prüfungsleistungen verschiedene Teilgebiete innerhalb eines Faches abdecken oder unterschiedliche Kenntnisse und Fähigkeiten voraussetzen. Auf vielen technischen Gebieten ist eine solche Festlegung notwendig, um die erforderliche Entscheidungskompetenz des Ingenieurs in fachlichen Fragen sicherzustellen und zu gewährleisten, daß der Absolvent in einer Vielzahl von Fächern über ein solides Basiswissen verfügt. Hierzu einige Beispiele:
- . Ein Diplom-Ingenieur Maschinenbau muß unbedingt gewisse konstruktiv-gestalterische Grundsätze beherrschen, diese Fähigkeit kann auch nicht durch noch so gute Kenntnisse in der Berechnung von Maschinenelementen ausgeglichen werden.
  - . In der Fachprüfung Technische Mechanik ist es erforderlich, daß auf dem Teilgebiet der Festigkeitslehre gewisse Mindestleistungen erbracht worden sind, um zu gewährleisten, daß der Ingenieur die für Sicherheitsfragen erforderlichen Berechnungen auch verantwortlich durchführen kann. Fehlende Kenntnisse in der Festigkeitslehre können

auch nicht durch gute Kenntnisse in der Dynamik ausgeglichen werden.

- . In der Fachprüfung Elektrotechnik und Elektronik ist es erforderlich, daß der Absolvent sowohl Kenntnisse in der Gleichstromtechnik als auch in der Wechselstrom- und Drehstromtechnik, aber auch auf dem Gebiet der Leistungselektronik nachweist. Kenntnisse auf diesen Gebieten sind aus sicherheitstechnischen Gründen notwendig.

Die Entscheidung, in welchem Fachgebiet eine Kompensation einzelner Prüfungsleistungen ausgeschlossen werden muß, trifft der jeweilige örtliche Fachbereich.

- Die Rahmenordnung sieht vor, daß nichtbestandene Fachprüfungen höchstens zweimal wiederholt werden können. Die Fachkommission empfiehlt, die zweimalige Wiederholbarkeit zuzulassen, aber damit auch wirklich nach oben zu begrenzen. Zur frühzeitigen Standortbestimmung des Studierenden ist es erforderlich, die Wiederholungsprüfung spätestens im Rahmen der Prüfungstermine des jeweils folgenden Semesters vorzusehen.

### 5.2 Diplom-Vorprüfung

Ergänzend zur Rahmenordnung gibt die Fachkommission hier einige empfehlende Erläuterungen:

- Die Prüfungen der Diplom-Vorprüfung sollten grundsätzlich studienbegleitend organisiert werden.
- Teile der Diplom-Vorprüfung sollten schon für die ersten beiden Semester vorgesehen werden, um eine rechtzeitige Orientierung des Studierenden zu ermöglichen.
- Die in den Hochschulprüfungsordnungen geforderten Fachprüfungen der ersten beiden Semester sind bis zum Ende des vierten Semesters abzulegen. Die Hochschulprüfungsordnungen sehen - je nach Rechtslage des Landes - Sanktionen vor. Zumindest muß aber zu Problemfällen rechtzeitig ein studienberatendes Gespräch stattfinden.
- Für die in der Rahmenordnung für das Grundstudium vorgesehenen zehn Fachprüfungen in Pflichtfächern legt der örtliche Fachbereich Art, Anzahl und Termine für die Prüfungsvorleistungen und Prüfungsleistungen einschließlich der alternativen Prüfungs-

leistungen fest.

- Die erfolgreiche Absolvierung der Vorpraxis soll Voraussetzung zum endgültigen Bestehen der Diplom-Vorprüfung sein.

### **5.3 Diplomprüfung**

Auch hier gibt die Fachkommission zusätzlich zur Rahmenordnung einige empfehlende Erläuterungen:

- Der örtliche Fachbereich sollte in der Hochschulprüfungsordnung festlegen, daß die für das vierte theoretische Semester vorgesehenen Fachprüfungen der Diplomprüfung auch dann abgelegt werden können, wenn zur vollständigen Diplom-Vorprüfung höchstens zwei Fachprüfungen fehlen.
- Das praktische Studiensemester, das ingenieurmäßige Tätigkeiten umfaßt, sollte vor Beginn des siebten Fachsemesters und auch vor Beginn der Bearbeitung der Diplomarbeit abgeschlossen sein.
- Die Diplomarbeit mit dem Kolloquium als Teil der Diplomprüfung ist eine ingenieurmäßige **Prüfungsleistung** und deshalb im Rahmen der Vorgaben der Rahmenordnung in begrenzter Zeit abzuschließen. Die erschöpfende Behandlung eines sehr umfangreichen Themenkomplexes ist hierbei nicht notwendige Voraussetzung.
- Die reine Bearbeitungszeit für die Diplomarbeit beträgt ohne fachliche Zusatzbelastung (z.B. Lehrveranstaltungen im Modell B) drei Monate.

## **6. Praxisbezug des Studiums**

### **6.1. Praxisbezug in den Lehrveranstaltungen**

Problemstellungen der Praxis bilden einen Schwerpunkt des Studiums an Fachhochschulen. Sie werden mit wissenschaftlichen Methoden aufgrund theoretischer Grundlagen behandelt. Bei der

notwendigen exemplarischen Auswahl der Studieninhalte entscheidet die Praxisrelevanz. An Beispielen aus der Praxis wird das erworbene Wissen ergänzt, geübt und gefestigt.

Die Laborpraktika sollen mit einem angemessenen Anteil dem Studierenden Erfahrungen und Fertigkeiten im Umgang mit Geräten und Maschinen und deren Verknüpfung zu funktionsfähigen Einheiten vermitteln. Sie sind so durchzuführen, daß der Studierende Sicherheit in der Umsetzung von theoretischen Kenntnissen und wissenschaftlichen Methoden gewinnt und selbständiges Arbeiten bzw. Arbeiten in kleinen Gruppen erlernt.

### **6.2. Berufspraktische Ausbildung**

#### **6.2.1 Vorpraxis (Grundpraktikum)**

Obwohl die Vorpraxis eine Zulassungsvoraussetzung zum Studium des Maschinenbaus an Fachhochschulen ist, wird es durch Praktikantenrichtlinien als Bestandteil der örtlichen Studienordnungen und durch die Anerkennungspraxis des Praktikantenamtes der Hochschule mitgestaltet.

Eine einschlägige abgeschlossene Berufsausbildung oder einschlägige berufspraktische Tätigkeit im Rahmen der Fachoberschule ersetzen die Vorpraxis oder werden auf die Vorpraxis angerechnet. Alle weiteren inhaltlichen und organisatorischen Bestimmungen zur Vorpraxis sind in den örtlichen Zulassungsordnungen für das Studium des Maschinenbaus an der Fachhochschule zu regeln.

In der Vorpraxis soll der Praktikant erste Erfahrungen mit Werkstoffen sammeln und ihre Be- und Verarbeitungsmöglichkeiten kennenlernen. Neben einem Überblick über Betriebsmittel und Fertigungsverfahren soll er auch Einblick in den Aufbau sowie in die organisatorischen und sozialen Zusammenhänge eines Betriebes nehmen.

Dafür wird eine Ausbildungszeit von 13 Wochen als unverzichtbare Untergrenze für erforderlich gehalten, wenn nur ein praktisches Studiensemester während des Studiums vorgesehen ist. Davon müssen mindestens acht Wochen vor Aufnahme des Studiums erbracht werden. Bei einem Studienaufbau mit zwei praktischen Studiensemestern umfaßt die Vorpraxis nur acht Wochen, wenn das erste praktische Studiensemester gleichwertige Tätigkeiten wie die Vorpraxis enthält.

Diese acht Wochen müssen vollständig vor Aufnahme des Studiums erbracht werden. In jedem Fall werden auf die Vorpraxis einschlägige Tätigkeiten (z.B. abgeschlossene Berufsausbildung) angerechnet.

### 6.2.2 Praktische Studiensemester

Abgesehen von der allgemeinen Zielsetzung und einigen organisatorischen Grundsätzen, läßt die Rahmenordnung den Hochschulen einen großen Freiraum, diese für die Fachhochschule wichtige Ausbildungsphase in den beiden Studienmodellen mit einem oder ausnahmsweise zwei praktischen Studiensemestern zu gestalten.

Es handelt sich um eine berufspraktische Ausbildung, die zwar außerhalb der Hochschule stattfindet, aber von dieser gelenkt und betreut wird und inhaltlich und organisatorisch in das Hauptstudium integriert ist. Sie sollte sich pro praktisches Studiensemester über einen zusammenhängenden Zeitraum von mindestens 20 Wochen erstrecken. Bestandteil dieses Zeitraums sind von der Hochschule vorbereitende, begleitende und/oder nachbereitende Lehrveranstaltungen (praxisbegleitende Lehrveranstaltungen). Außerdem soll der betreuende Professor die Studierenden mindestens einmal am Arbeitsplatz besuchen und auf die Einhaltung der Ausbildungsziele achten.

Bei einem Studienaufbau mit **einem** praktischen Studiensemester soll dieses zeitlich nach abgeschlossener Diplom-Vorprüfung frühestens nach dem vierten theoretischen Studiensemester als fünftes oder sechstes Semester eingeplant werden. Der Studierende bringt dann einerseits schon genügend theoretisches Fachwissen und erste Laborkenntnisse mit, um erfolgreich bei Ingenieurprojekten mitzuarbeiten, und hat andererseits noch ausreichend Zeit, die in der Praxis gemachten Erfahrungen und in der Berufswirklichkeit gewonnenen Einblicke fruchtbar in das Vertiefungsstudium einzubringen und zu verarbeiten. Daher sollte das praktische Studiensemester keinesfalls erst im Anschluß an die theoretischen Semester, also in der Schlußphase des Studiums, angeordnet werden. Damit würde der didaktische Zweck dieser Praxisphase völlig verfehlt. Auch eine unmittelbare zeitliche Verknüpfung des praktischen Studiensemesters mit der Diplomarbeit wird als abwegig angesehen. Hingegen spricht nichts dagegen, wenn aus dem praktischen Studiensemester konkrete Anregungen oder gar Themenstellungen für die spätere Diplomarbeit hervorgehen. Für dieses praktische Studiensemester mit seinem ingenieurnahen Tätigkeitsprofil können weder eine abgeschlossene Berufsausbildung noch vergleichbare beruf-

liche Tätigkeiten angerechnet werden.

Bei einem Studienaufbau mit **zwei** praktischen Studiensemestern liegt das erste praktische Studiensemester innerhalb der ersten vier Semester. Dieses ergänzt und vertieft die Vorpraxis und kann durch eine gleichwertige berufspraktische Tätigkeit ganz oder teilweise ersetzt werden.

Für das zweite praktische Studiensemester, das unmittelbar vor dem siebten Fachsemester liegen sollte, gelten die vorherigen Ausführungen für ein einziges praktisches Studiensemester entsprechend.

Weitere Einzelheiten regeln die örtlichen Studienordnungen und Durchführungsbestimmungen. Darunter fallen insbesondere Art und Umfang der

- Unterstützung der Hochschule bei der Suche und Vermittlung geeigneter Praxisplätze sowie bei der Vertragsgestaltung
- von den Studierenden zu erbringenden Nachweise über die ausgeführten Tätigkeiten (z.B. Praxisbericht, Seminarvortrag bei der nachbereitenden Lehrveranstaltung, ggf. als Blockseminar).

Im Hinblick auf die Studierbarkeit - in Verbindung mit einem sinnvollen Mindestumfang des theoretischen Studiums - wird ein Studienaufbau mit zwei praktischen Studiensemestern als Ausnahme von der Regel angesehen. Beim Fachhochschulstudium handelt es sich gemäß Rahmenordnung um ein achtsemestriges akademisches Studium. Das erste von zwei praktischen Studiensemestern besitzt jedoch, unbeschadet der formalen Integration in das Studium, zweifelhafte akademische Qualität, da es grundsätzlich ähnliche Ziele wie die Vorpraxis verfolgt und daher bei kritischer Betrachtung im wesentlichen nur deren zeitliche Dauer streckt. Nach Meinung der Fachkommission stellt der Studienaufbau mit nur einem praktischen Studiensemester und 13 Wochen Vorpraxis einen akzeptablen Kompromiß dar, wenn sorgsam abzuwägen ist, wie der vorgegebene knappe Zeitraum von insgesamt acht Studiensemestern am effektivsten auf theoretische und praktische Studienanteile sowie auf die Bearbeitung der Diplomarbeit, möglichst in oder in enger Verknüpfung mit der Industrie aufzuteilen ist.

### **7. Einhaltung der Regelstudienzeit**

### (Studierbarkeit des Lehrangebots)

Grundlage der folgenden Ansätze sind die Überlegungen zur Dauer des Studiums und Studierbarkeit des Lehrangebots (Heft 12 der Veröffentlichungen zur Studienreform vom 09.12.1982).

#### 7.1 Nettoarbeitszeit

Die Jahresarbeitszeit (52 Wochen) wird nach Abzug von sechs Wochen je Jahr für Urlaub und Krankheit mit 46 Wochen à 45 Stunden für einen durchschnittlich begabten Studierenden angesetzt. Damit ergibt sich für vier Studienjahre eine Nettoarbeitszeit von

$$4 \text{ Jahren à } 46 \text{ Wochen à } 45 \text{ Stunden} = 8.280 \text{ Stunden.}$$

Diese Nettoarbeitszeit beginnt mit der Vorlesungszeit des ersten Semesters und läuft dann über vier Jahre.

#### 7.2 Präsenzzeit für Lehrveranstaltungen

Als Präsenzzeit zur Teilnahme an den Lehrveranstaltungen (Seminaristische Lehre, Vorlesungen, Hörsaal- und Laborübungen) wird je Semester von 18 Wochen abzüglich zwei Wochen, die für studienbegleitende Prüfungen zu veranschlagen sind, also von 16 Wochen ausgegangen. Darin sind keine Zeiten für das Ablegen von Fachprüfungen enthalten. Je Lehrveranstaltungsstunde (45 Minuten) wird unter Berücksichtigung der Pausen- und Wegezeiten eine Zeitstunde angesetzt. Der Mindestumfang für Lehrveranstaltungen im Pflicht- und Wahlpflichtbereich beträgt 160 SWS, der Höchstumfang 180 SWS. Damit ergibt sich eine Präsenzstundenzahl von

$$\text{Untere Grenze: } 160 \text{ SWS à } 16 \text{ Wochen} = 2.560 \text{ Stunden.}$$

$$\text{Obere Grenze: } 180 \text{ SWS à } 16 \text{ Wochen} = 2.880 \text{ Stunden.}$$

Für den Nachweis der Studierbarkeit wird im folgenden bei Modell A nur von dem oberen Grenzwert ausgegangen. Bei Modell B muß leider der untere Grenzwert zugrundegelegt werden.

### **7.3 Vor- und Nachbereitungszeit**

Die erforderliche Zeit für das Selbststudium zum Vor- und Nachbereiten je Lehrveranstaltung ist für die verschiedenen Lehrveranstaltungsformen (z.B. seminaristische Lehrveranstaltung, Vorlesung, Laborpraktikum, Projekt) und für das Grund- und Hauptstudium unterschiedlich. Im Mittel muß man aber mit einem Zeitaufwand von einer Stunde je Lehrveranstaltung rechnen.

Die Vor- und Nachbereitungszeit beträgt demnach

160 SWS à 16 Wochen = 2.560 Stunden.

180 SWS à 16 Wochen = 2.880 Stunden.

### **7.4 Praktische Studiensemester**

Ein praktisches Studiensemester umfaßt 20 Wochen (§ 2). Der Zeitbedarf für ein praktisches Studiensemester beträgt damit

20 Wochen à 32 Stunden = 640 Stunden.

Hierbei wurde unter Berücksichtigung regelmäßiger praxisbegleitender Lehrveranstaltungen eine angemessene wöchentliche Arbeitszeit von 32 Stunden in den Betrieben zugrundegelegt.

### **7.5 Prüfungen**

Für die Vorbereitung und Durchführung der studienbegleitenden Prüfungen werden veranschlagt:

12 Wochen à 5 Stunden = 540 Stunden.

### **7.6 Diplomarbeit**

Für die dreimonatige Bearbeitungszeit der Diplomarbeit sind anzusetzen:

13 Wochen à 45 Stunden = 585 Stunden.



### **7.7 Fachspezifische Besonderheiten**

Für fachspezifische Besonderheiten (Projekt, Entwürfe, Hausarbeiten) sind etwa

insgesamt 300 Stunden

anzusetzen.

### **7.8 Studium nach freier Wahl**

Für die Teilnahme an zusätzlichen Lehrveranstaltungen, die im Studienplan nicht vorgeschrieben oder nur empfohlen sind, sollen etwa 10 % des für den Besuch der Pflicht- und Wahlpflichtveranstaltungen notwendigen Zeitbedarfs angesetzt werden:

2.560 Stunden x 0,10 = ca. 250 Stunden.

2.880 Stunden x 0,10 = ca. 290 Stunden.

### 7.9

### Exemplarische Übersicht zum Zeitbedarf für den Diplomstudiengang Maschinenbau (FH)

ausgehend von

- einer Regelstudienzeit von acht Semestern gemäß KMK-Beschluß vom 09./10.11.1989
- 180 SWS Obergrenze - Zeitlicher Gesamtumfang der für den erfolgreichen Abschluß des Studiums erforderlichen Lehrveranstaltungen im Pflicht- und Wahlpflichtbereich
- einem praktischen Studiensemester (Modell A)

1. Lehrveranstaltungen z.B. 180 SWS à 16 Wochen	2.880 Stunden
2. Vor- und Nachbereitungszeit für Lehrveranstaltungen (1 Std. pro 1 SWS) 180 SWS à 16 Wochen	2.880 Stunden
3. praktisches Studiensemester (mindestens 20 Wochen) 20 Wochen à 32 Stunden	640 Stunden
4. Prüfungen etwa 12 Wochen à 45 Stunden	540 Stunden
5. Diplomarbeit (3 Monate) 13 Wochen à 45 Stunden	585 Stunden
6. fachspezifische Besonderheiten (Projekt, Entwürfe, Hausarbeiten)	300 Stunden
7. außerfachliches Studium 10 % von Position 1	290 Stunden
Summe:	8.115 Stunden
<b>Nettoarbeitszeit für 8 Semester 4 Jahre à 46 Wochen à 45 Stunden (Heft 12 vom 09.12.1982)</b>	<b>8.280 Stunden</b>

Der Vergleich mit der Nettoarbeitszeit von 8.280 Stunden zeigt, daß bei dieser pauschalen Berechnung des Zeitbedarfs das Studium des Maschinenbaus in der Regelstudienzeit studierbar ist.

7.10

**Exemplarische Übersicht zum  
Zeitbedarf für den Diplomstudiengang Maschinenbau (FH)**

ausgehend von

- einer Regelstudienzeit von acht Semestern gemäß KMK-Beschluß vom 09./10.11.1989
- 166 SWS Obergrenze - Zeitlicher Gesamtumfang der für den erfolgreichen Abschluß des Studiums erforderlichen Lehrveranstaltungen im Pflicht- und Wahlpflichtbereich
- zwei praktischen Studiensemestern (Modell B)

1. Lehrveranstaltungen z.B. 166 SWS à 16 Wochen	2.656 Stunden
2. Vor- und Nachbereitungszeit für 75 % aller Lehrveranstaltungen (1 Std. pro 1 SWS) 166 SWS à 16 Wochen	2.656 Stunden
3. praktische Studiensemester (mindestens 20 Wochen) 2 Wochen à 20 Wochen à 32 Stunden	1.280 Stunden
4. Prüfungen etwa 12 Wochen à 45 Stunden	540 Stunden
5. Diplomarbeit (3 Monate) 13 Wochen à 45 Stunden	585 Stunden
6. fachspezifische Besonderheiten (Projekt, Entwürfe, Hausarbeiten)	300 Stunden
7. außerfachliches Studium 10 % von Position 1	260 Stunden
Summe:	8.277 Stunden
<b>Nettoarbeitszeit für 8 Semester 4 Jahre à 46 Wochen à 45 Stunden (Heft 12 vom 09.12.1982)</b>	<b>8.280 Stunden</b>

Der Vergleich mit der Nettoarbeitszeit von 8.280 Stunden zeigt, daß bei dieser pauschalen Berechnung des Zeitbedarfs das Studium des Maschinenbaus auch bei einem Studienaufbau mit zwei praktischen Semestern in der Regelstudienzeit studierbar ist, jedoch nur bei einem Ansatz des Mindestumfangs von 166 SWS für das Gesamtstudium.

**Beispielhafter Katalog möglicher Studienrichtungen  
bzw. Studienschwerpunkte und zugehöriger Fächer**

**1. Konstruktionstechnik**

- CAC-Technik und CAD-Praktikum
- Konstruktionssystematik
- Umwelt- und recyclinggerechte Konstruktion
- Finite Elemente
- Antriebstechnik
- ein bis zwei produktbezogene konstruktionstechnische Anwendungsfächer.

**2. Fahrzeugtechnik**

- Transportsysteme
- Kraftfahrzeugtechnik
- Schienenfahrzeugtechnik
- Fahrzeuglaufwerke
- Karosseriebau
- Fahrzeugantriebe und Aggregate
- Flugzeugtechnik
- Schiffstechnik

**3. Produktionstechnik**

- Umformtechnik
- Fertigungstechnik
- Werkzeugmaschinen und NC-Technik
- C-Techniken
- Fügetechnik
- Materialfluß und Logistik
- Fertigungssysteme
- Industrieautomation

**4. Energietechnik**

- Kolbenmaschinen
- Strömungsmaschinen
- Wärmetechnische Anlagen
- Antriebstechnik
- Kraftwerkstechnik
- Prozeßdatenverarbeitung

**5. Maschinenbauinformatik**

- CAD / CAM
- Netzwerk und Kommunikationstechnik
- Methode der Finiten Elemente
- Konstruktionssystematik
- CNC-Technik
- Robotertechnik
- PPS
- Sensorik
- Informatik im Versuchswesen
- Software-Engineering

**6. Automatisierungstechnik**

- Spezielle Antriebstechnik
- Fertigungstechnik
- Werkzeugmaschinen
- Materialflußtechnik / Logistik
- Robotertechnik
- Elektrische Steuerungstechnik
- Prozeßdatenerfassung/-verarbeitung
- Mensch und Automatisierung

**7. Luft- und Raumfahrttechnik**

- Strömungslehre, Vertiefung
- Strömungs- und Temperaturgrenzsichten
- Gasdynamik
- Aerodynamik des Fluges und Tragflügeltheorie
- Leichtbau
- Ausgewählte Kapitel des Flugzeugbaues

### Schwerpunkt Luftfahrt:

- . Flugmechanik
- . Luftfahrzeugbau
- . Luftfahrtantriebe

### Schwerpunkt Raumfahrt:

- . Raumfahrzeugbau
- . Raumflugmechanik
- . Raumfahrtantriebe

- Funkortungs-, Funknavigations- und Funklandeverfahren der Luftfahrt

## 8. Werkstofftechnik

- Metallische Spezialwerkstoffe
- Nichtmetallische Spezialwerkstoffe
- spezielle Werkstoffprüfverfahren
- Oberflächentechnik
- Werkstoffgerechte Konstruktion
- Recyclinggerechte Konstruktion
- Qualitätssicherung
- Tribologie

## 9. Feinwerktechnik

- Feinmechanik / Elektromechanik
- Feinwerktechnische Konstruktion
- Technische Optik
- Optoelektronik
- Sensortechnik
- Antriebe der Feinwerktechnik
- Kunststofftechnologie
- Feinwerkfertigung
- Mikrosystemtechnik

## 10. Mechatronik

- Technische Elektronik
- Meßtechnik / Sensortechnik
- Aktorik
- Mechatronische Systeme
- Produktionssysteme
- Manipulatoren / Robotersysteme
- Mikrosystemtechnik