

Technische Universität Dresden
Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften
Fachrichtung Forstwissenschaften
Studienordnung
für den Masterstudiengang
Holztechnologie und Holzwirtschaft

Vom 11.06.2002

Vorbemerkung:

Maskuline Personenbezeichnungen in dieser Ordnung gelten ebenso für Personen weiblichen Geschlechts.

Aufgrund von § 21 des Gesetzes über die Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulgesetz - SächsHG) vom 11. Juni 1999 (SächsGVBl. Nr. 11/99 S. 293), erlässt die Technische Universität Dresden die nachstehende Studienordnung.

Inhaltsverzeichnis

- § 1 Geltungsbereich
 - § 2 Ziele des Studiums
 - § 3 Zugangsvoraussetzungen
 - § 4 Studienbeginn und Studiendauer
 - § 5 Gliederung des Studiums, Studienumfang
 - § 6 Studieninhalte
 - § 7 Formen der Lehrveranstaltungen
 - § 8 Vergabe von Leistungspunkten
 - § 9 Studienfachberatung
 - § 10 Anerkennung und Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen
 - § 11 In-Kraft-Treten und Veröffentlichung
-
- Anlage 1 Übersicht über das Lehrangebot (geordnet nach Modulen) Stundentafel des Masterstudienganges Holztechnologie und Holzwirtschaft
 - Anlage 2 Inhalte der Lehrgebiete
 - Anlage 3 Studienablaufplan

§ 1

Geltungsbereich

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage der Prüfungsordnung Ziele, Inhalt, Aufbau und Verlauf des Masterstudienganges Holztechnologie und Holzwirtschaft an der Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften der Technischen Universität Dresden.

§ 2

Ziele des Studiums

(1) Das Studium im Masterstudiengang Holztechnologie und Holzwirtschaft soll den Studierenden unter Berücksichtigung der Anforderungen und Veränderungen in der Berufswelt die erforderlichen fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden vermitteln, damit sie zu wissenschaftlicher Arbeit, zur kritischen Einordnung der wissenschaftlichen Erkenntnisse und zu verantwortlichem Handeln auf dem Gebiet der Holz- und Faserwerkstofftechnik und Holzwirtschaft in der Lage sind.

(2) Daraus folgt, dass die Studierenden im Masterstudiengang Holztechnologie und Holzwirtschaft in folgenden Bereichen vertiefte Kenntnisse und Fähigkeiten erwerben müssen:

- Stoffliche Grundlagen
- Technologie des Holzes
- Holzschutz an verbautem Holz
- Verwendung des Holzes
- Energetische Nutzung und thermische Veredlung des Holzes
- Umweltmanagement
- Technischer Umweltschutz.

§ 3

Zugangsvoraussetzungen

(1) Voraussetzung für die Aufnahme des Studiums ist ein im Inland oder Ausland an einer Universität oder gleichgestellten Hochschule erworbener Bachelorabschluss in fachnahen Studiengängen mit sechssemestriger Regelstudienzeit, wie z.B. Forstwissenschaften, Maschinenbau, Verarbeitungs- und Verfahrenstechnik.

(2) Die Abschlussprüfung im ersten Studiengang muss mindestens mit der Gesamtnote "gut" ($\leq 2,5$) bewertet worden sein. Die Regelstudienzeit im ersten Studiengang darf höchstens um 1 Semester überschritten worden sein.

(3) Über die Gleichwertigkeit der Abschlüsse und die Zulassung entscheidet der Prüfungsausschuss.

(4) Die Einschreibebedingungen sind durch die Immatrikulationsordnung der Technischen Universität Dresden geregelt.

§ 4

Studienbeginn und Studiendauer

- (1) Das Studium wird im Präsenzstudium durchgeführt, es beginnt jeweils im Wintersemester.
- (2) Die Regelstudienzeit für den Erwerb des akademischen Grades "Master of Wood Science and Technology" beträgt 4 Semester. Die Gestaltung des Studienablaufplanes ermöglicht den Abschluss des Studiums in der Regelstudienzeit.

§ 5

Gliederung des Studiums, Studienumfang

- (1) Das Masterstudium umfasst vier Semester einschließlich einem Semester für die Anfertigung der Masterarbeit.
- (2) Es ist vorgesehen, die fachlich eine sinnvolle Einheit bildenden Lehrgebiete in Modulen zusammengefasst anzubieten. Sie werden i.d.R. einmal im Studienjahr angeboten. Die Abfolge der Lehrveranstaltungen des Pflicht- und Wahlpflichtbereiches ist dem Studienablaufplan (gem. § 21 Abs. 4 SächsHG) zu entnehmen (Anlage 3).
- (3) Das Studienangebot umfasst Pflicht- und Wahlpflichtlehrveranstaltungen von insgesamt 71 SWS, die ein Angleichstudium und eine Projektarbeit einschließen. Die Inhalte und Qualifikationsziele der Module sind in der Anlage 2 beschrieben. Der detaillierte Stundenumfang ist in der Studententafel (Anlage 1) ausgewiesen.
- (4) Die Lehrveranstaltungen des Angleichstudiums im Umfang von 5 SWS werden in der Regel zu Beginn des 1. Semesters angeboten. Die Projektarbeit ist studienbegleitend anzufertigen.
- (5) Während der vorlesungsfreien Zeit können Blockveranstaltungen, Exkursionen und Praktika angeboten werden.

§ 6

Studieninhalte

- (1) Im Angleichstudium werden einerseits für Ingenieure und andererseits für Forstwissenschaftler bzw. andere Naturwissenschaftler Lehrveranstaltungen angeboten, um den unterschiedlichen Wissensstand der Studierenden anzugleichen.
- (2) Im Fachstudium des Studienganges Holztechnologie und Holzwirtschaft werden in den in den Anlagen 2 und 3 aufgeführten Modulen wissenschaftliche und methodologische Kenntnisse sowie berufspraktische Fertigkeiten vermittelt.
- (3) Die Bezeichnung der Lehrgebiete (Module) und ihre inhaltliche Beschreibung kann den fachwissenschaftlichen Entwicklungen angepasst werden. Die Entscheidung über Änderungen trifft auf Antrag des Fachvertreters der Prüfungsausschuss. Die Aktualisierungen einschließlich entsprechender Korrekturen der Studienpläne werden jeweils zu Semesterbeginn ortsüblich bekanntgegeben.

§ 7

Formen der Lehrveranstaltungen

(1) Die Vermittlung der Studieninhalte erfolgt in folgenden Lehrveranstaltungsformen:

- Vorlesungen
- Übungen
- Seminare
- Kolloquien
- Tutorien
- Praktika und
- Exkursionen.

Die Vorlesungen dienen der Vermittlung des Lehrstoffs; Übungen, Praktika und Exkursionen seiner Festigung durch praktische Anschauung und aktive Beteiligung der Studenten beim Lösen vorgegebener Aufgaben; Kolloquien und Seminare der interdisziplinären Wissensvermittlung und wissenschaftlichen Vertiefung. Dabei kann es sich um Pflicht-, Wahlpflicht- und Wahlveranstaltungen handeln. Zur Unterstützung können Tutorien angeboten werden.

(2) Für die Vorlesungen und Kolloquien ist die Teilnehmerzahl in der Regel nicht beschränkt, in den anderen Lehrformen bestehen Teilnehmerbegrenzungen, die durch Einschreibung geregelt werden.

§ 8

Vergabe von Leistungspunkten

(1) In der Regel werden max. 30 Leistungspunkte pro Semester vergeben.

(2) Die Vergabe von Leistungspunkten für Prüfungsvorleistungen und Prüfungsleistungen in den einzelnen Modulen erfolgt nach dem Leistungspunktsystem der Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften. Die im jeweiligen Modul/Lehrkomplex erreichbaren ECTS-Punkte sind in Anlage 1 ausgewiesen.

§ 9

Studienfachberatung

(1) Neben einer allgemeinen Studienberatung, die dem Dezernat Akademische Angelegenheiten der Universität obliegt, findet eine Studienfachberatung statt. Sie beinhaltet Detailinformationen über Studienvoraussetzungen, Studienablauf, Prüfungsangelegenheiten, Spezialisierungen und Auslandsstudium sowie Absolventeneinsatz. Sie wird vorzugsweise vom entsprechenden Beauftragten wahrgenommen.

(2) Studenten, die bis zum Beginn des 3. Semesters noch nicht die Leistungsnachweise für das Angleichstudium erbracht haben, müssen im 3. Semester an einer Studienberatung teilnehmen.

§ 10

Anerkennung und Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen

(1) Für die Anrechnung bzw. Anerkennung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen gelten die Regelungen des § 8 der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Holztechnologie und Holzwirtschaft der Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften der Technischen Universität Dresden.

(2) Anträge auf Anerkennung bzw. Anrechnung von Prüfungszeiten, Studien- und Prüfungsleistungen sind schriftlich unter Beifügung der entsprechenden Unterlagen beim Prüfungsausschuss einzureichen. Näheres ist im § 8 der Prüfungsordnung geregelt.

§ 11

In-Kraft-Treten und Veröffentlichung

Die Studienordnung tritt mit Wirkung vom 01.10.2001 in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Senatsbeschlusses der Technischen Universität Dresden vom 11.07.2001 und der Anzeige beim Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst.

Dresden, den 11.06.2002

Der Rektor
der Technischen Universität Dresden

Prof.Dr.rer.nat.habil. A. Mehlhorn

Anlage 1

Übersicht über das Lehrangebot (geordnet nach Modulen) Studentafel des Masterstudienganges Holztechnologie und Holzwirtschaft:

	Module/Lehrkomplexe	SWS	Erreichbare ECTS- Leistungspunkte
1.	Angleichstudium	5	5
1.1	Angleichstudium f. Ing. u.a.	(5)	
1.1.1	Botanik	1	
1.1.2	Holzmesslehre u. Waldwachstumskunde	1	
1.1.3	Allgemeine Holzkunde	3	
1.2	Angleichstudium f. Forstwiss. u.a.Naturwiss.	(5)	
1.2.1	Technische Mechanik	1	
1.2.2	Mathematik/Anpassungsblock im Rahmen von ausgewählten Gebieten	2	
1.2.3	Technische Thermodynamik	1	
1.2.4	Technische Strömungslehre	1	
2.	Stoffliche Grundlagen	7	8
2.1	Chemie des Holzes u. der Holzwerkstoffe	3	
2.2	Anatomie des Holzes u. der Rinde	1	
2.3	Physik des Holzes u. der Holzwerkstoffe	3	
3.	Technologie d. Holzes	20	
3.1	Mechanische Technologie d. Holzes u. d. Holzwerkstoffe	(10)	12
3.1.1	Holztrocknung u. Holzvergütung	2	
3.1.2	Technologie der Erzeugung von Schnittholz und Holzwerkstoffen	8	

3.2	Chemische Technologie des Holzes	(10)	12
3.2.1	Erzeugung von Hochausbeutezellstoff	3 V; 3 Ü	
3.2.2	Sulfitzellstoffherstellung		
3.2.3	Sulfatzellstoffherstellung		
3.2.4	Bleiche von Zellstoffen		
3.2.5	Bleiche von Holzstoffen	3 V; 1 Ü	
3.2.6	Alternative Aufschlussverfahren		
3.2.7	Verwertungsmöglichkeiten f. Nebenprodukte		
4.	Holzschutz an lagerndem und verbautem Holz	4	4
4.1	Schädigungen und Schädlinge an lagerndem und verbautem Holz	1	
4.2	Physikalischer Holzschutz	1	
4.3	Kalamitätslagerung von Rundholz, Chemischer Holzschutz und Flammschutz	2	
5.	Verwendung des Holzes	4	5
5.1	Technologie der Verarbeitung von Holz und Holzwerkstoffen	2	
5.2	Holzkonstruktionen im Bauwesen	2	
6.	Energetische Nutzung und thermische Umwandlung des Holzes	3	4
6.1	Grundlagen der Vergasung und Pyrolyse	1	
6.2	Verbrennung und Vergasung von Holz- und Abfallstoffen	1	
6.3	Energieholz, Logistik und Anlagenstandorte	1	

7.	Betriebs- und Umweltmanagement	18	20
7.1	Grundlagen der Umweltökonomie u. ökologieorientierte Unternehmensführung	4	
7.2	Ökologieorientierte Informations- u. Entscheidungsinstrumente	4	
7.3	Produktions- u. Kostentheorie	2	
7.4	Holzmarktlehre: Holzabsatz, Marketing	2	
7.5	Umweltökonomie Ressourcenökonomie	2	
7.6	Unternehmensorganisation und -führung	2	
7.7	Umweltrecht	2	
8.	Umweltschutz	4	5
8.1	Gewässerschutz	1	
8.2	Immissionsschutz	1	
8.3	Bodenschutz	1	
8.4	Abfallwirtschaft	1	
9.	Projektarbeit (Kompl. 3-8)	6	15
10.	Masterarbeit		30

Anlage 2

Inhalte der Lehrgebiete

1. Angleichstudium

1.1 Angleichstudium für Ingenieure u.a.

1.1.1 Botanik

Im Angleichstudium soll in dieser Lehrveranstaltung ein Verständnis für die Entstehung von Holz erreicht werden: Differenzierungsvorgänge im Kambium, Entstehung von Jahrringen, verschiedene Rinden-/Borktypen. Außerdem wird auf Reaktionen von Gehölzen auf Umwelteinflüsse eingegangen: Beschattung, Wasserstress, Windeinfluss etc.

1.1.2 Holzmesslehre und Waldwachstumskunde

Ziel der Vorlesung ist es, die nicht forstlich vorgebildeten Studierenden mit dem holzmesskundlichen und waldwachstumskundlichen Grundwissen auszustatten. Dazu werden einleitend die zentralen Messgrößen an Baum und Bestand erläutert, die wichtigsten in der Forstwirtschaft benutzten Messgeräte vorgestellt und die Zustands- und Leistungsgrößen von Einzelbäumen und Waldbeständen sowie deren Veränderung mit der Zeit (über dem Alter) besprochen. Darauf folgt das Kennenlernen der Massenermittlung (Volumenermittlung) von Bäumen und Beständen sowie eine Einführung in die Zuwachsermittlung. Anschließend wird die Praxis der forstlichen Leitungsschätzung (Bonitierung) abgehandelt und die Anwendung von Ertragstafeln und Wachstumsmodellen skizziert. Ein kurzer Überblick über Wuchsverhalten und Leistungsvermögen verschiedener Waldaufbauformen bildet den Abschluss der Veranstaltung.

1.1.3 Allgemeine Holzkunde

Die Lehrveranstaltung vermittelt Grundkenntnisse des zellulären Aufbaus von Holz und verschiedener natürlicher sekundärer Veränderungen der Holzstrukturen während des Baumwachstums. Die Lehrveranstaltung soll die Studierenden außerdem befähigen, die wichtigsten einheimischen Holzarten makroskopisch zu erkennen.

1.2 Angleichstudium für Forst- und Naturwissenschaftler

1.2.1 Technische Mechanik

Statik starrer Körper; Grundlegende Erfahrungssätze, ebenes Kraftsystem, ebene Tragwerke, Schnittreaktionen des Balkens in der Ebene; Systeme starrer Körper, räumliches Kraftsystem, Schwerpunkt; Flächenmomente; Beanspruchungen; allgemeine Verzerrungs- und Spannungszustände, HOOKEsches Gesetz, Differentialgleichung der elastischen Linie, Querkraftschub.

1.2.2 Mathematik/Anpassungsblock im Rahmen von ausgewählten Gebieten

Analytische Geometrie in Ebene und Raum, Lineare Algebra (Matrizen, Determinanten, Lineare Gleichungssysteme); Differentialrechnung für Funktionen einer Variablen (Grenzwerte, Stetigkeit, Ableitung, Mittelwertsätze, Regeln von Bernoulli - del'Hospital, Taylor Formel, Fehlerabschätzungen, Extremwertprobleme, Näherungsverfahren) Integralrechnung, Anwendung der Differential- und Integralrechnung in Geometrie und Mechanik.

1.2.3 Technische Thermodynamik

Thermodynamische Zustandsgrößen; Prozessgrößen; 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Zustandsänderungen idealer Gase, realer Stoffe und idealer Gemische, einfache Prozesse.

1.2.4 Technische Strömungslehre

Kontinuitäts- und Bewegungsgleichung: Anwendung für reibungsfreie, inkompressible und kompressible Stromfäden; Laminare Rohrströmung, Instabilität, kritische Reynolds-Zahl, Turbulente Durchströmung und Druckverluste von Rohren, Kanalbauteilen und Regelventilen; Körperwiderstand in Strömungen: Widerstandsanteile und -beiwerte, ballistische Körperbewegung, Strömungen mit festen Körpern.

2. Stoffliche Grundlagen

2.1 Chemie des Holzes und der Holzwerkstoffe

Die Lehrveranstaltung baut auf Grundkenntnissen über die Chemie der Hauptholzbestandteile - Cellulose, Hemicellulosen, Lignin - und der Holzinhaltsstoffe auf. Gezielt werden zunächst chemisch-strukturelle Eigenschaften und ihr Einfluss auf die Weiterverarbeitung und danach die Biochemie der Holzbildung behandelt. Den Schwerpunkt bilden dann die chemischen Grundlagen für die Plastifizierung, die Tränkung (Holzschutz etc.) des Holzes sowie die Chemie der Klebstoffe und Oberflächenvergütungsmittel für das Holz als Basis für das Verständnis der Erzeugung von Holzwerkstoffen und den Holzschutz.

2.2 Anatomie des Holzes und der Rinde

Die Lehrveranstaltung vermittelt vertiefte Kenntnisse des zellulären Aufbaus von Holz und Rinde sowie der unterschiedlichen Funktionen der Zellen im gewachsenen Gefüge für den Baum. Die Ausführungen behandeln den Aufbau des Holzes der Nordhemisphäre ebenso wie tropische und subtropische Hölzer.

2.3 Physik des Holzes und der Holzwerkstoffe

Basierend auf den Kenntnissen der Stoffe Holz, Holzwerkstoff (HWS) und holzanaloger Werkstoff (HAW) wird das Verhalten bei unterschiedlicher Einwirkung äußerer Einflussgrößen und Kräfte behandelt. Die Studenten sollen aus

diesen Verhaltensweisen Rückschlüsse auf Einsatz, Verwendung und Leistungsfähigkeit der Stoffe ziehen können. Es ist zu ergründen, wie man durch die Gestaltung der Holzwerkstoffe und holzanalogen Werkstoffe direkt auf die Eigenschaften Einfluss nehmen kann.

3. Technologie des Holzes

3.1 Mechanische Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe

3.1.1 Holz Trocknung und Holzvergütung

Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse zu den Grundlagen der Holzvergütung, wobei zu Beginn die Vergütung von Holz durch Trocknen und Dämpfen ausführlicher behandelt wird. Die Vergütung durch Tränkung mit Holzschutzmitteln wird in der Lehrveranstaltung "Schutz des Holzes" abgehandelt und deshalb hier nur kurz erwähnt. Die Hörer werden ausführlich mit den historischen und aktuellen Verfahren der thermischen (Hitzevergütung), der mechanischen (Pressvergütung), der chemischen (z.B. Silikatisierung) und biologischen (z.B. Myko-Holz) Vergütung von Holz und von Holzwerkstoffen vertraut gemacht. Diese technologischen Verfahren zur Vergütung von Holz und Holzwerkstoffen sollen der deutlichen Verbesserung ihrer technischen und Gebrauchseigenschaften sowie ihrer Entsorgung dienen.

3.1.2 Technologie der Erzeugung von Schnittholz und Holzwerkstoffen

3.1.2.1 Grundprozesse

Es werden die verfahrens- und verarbeitungstechnischen Grundlagen zu den prozess-technischen Möglichkeiten der Bildung einschließlich Formung von Holz- und Faserwerkstoffen sowie zu deren Vergütung und Modifikation vermittelt. Es wird auf die dabei ablaufenden spezifischen mechanisch-physikalischen, thermischen aber auch biologischen und chemischen Prozesse und die dabei bewirkten Zustandsänderungen, Änderungen der Lage und Form, der Zusammensetzung u.ä. eingegangen. Die Behandlung der typischen Prozesse erfolgt zunächst weitgehend stoffunabhängig und fachübergreifend. Die Grenzen und Möglichkeiten der mathematischen Formulierung und Modellierung werden aufgezeigt.

3.1.2.2 Maschinen und Anlagen

Aufbauend auf den im Teilfach "Grundprozesse" behandelten verarbeitungs- und verfahrenstechnischen Grundlagen zur Werkstoffbildung und -vergütung und auf die in den Lehrfächern "Chemische Grundlagen der HFT", "Physikalische Grundlagen der HFT" und "Anatomie und Struktur der HFW" gebotenen stofflichen Grundlagen werden exemplarisch technologische Abläufe zur Herstellung von Holz- und Faserwerkstoffen dargestellt und bewertet. Erfasst werden dabei die Bereitstellung und Charakterisierung der erforderlichen Roh- und Hilfsstoffe, deren Modifikation und Manipulation bis hin zum fertigen Erzeugnis. Dies geschieht als geordnete und maschinen- bzw. anlagentechnisch gebundene Folge von Prozessen der physikalischen Stoffänderung, chemischen bzw. biologischen Stoffwandlung, der Formgebung und -veränderung sowie der Vergütung.

Besondere Aufmerksamkeit wird dabei der messtechnischen Erfassung und Bewertung von Stoff/Erzeugnis und Verfahren geschenkt. Besondere Kriterien sind dabei die erzielbaren material- und energieökonomischen, ökologischen und sicherheitstechnischen Forderungen. Durch komplexe Praktika, Exkursionen und Problemdiskussionen soll der Lehrstoff vertieft werden.

3.2 Chemische Technologie des Holzes

Es werden die chemischen und verfahrenstechnischen Grundlagen sowie die Technologie der Zellstofferzeugung vermittelt. Die Erzeugung von Hochausbeutefaserstoffen durch mechanische Zerfaserung bei erhöhter Temperatur ohne und mit chemischer Vorbehandlung wird dargestellt. Aufbauend auf dem im Lehrgebiet "Stoffliche Grundlagen" vermittelten Wissen wird auf die Reaktionen der Hauptkomponenten des Holzes mit Bisulfitlösung und alkalischer Lösung eingegangen. Daran anschließend ist die Zellstofferzeugung nach den Sulfit- und Sulfatverfahren, einschließlich der Maßnahmen für den Umweltschutz Gegenstand des Lehrstoffes.

Neben den klassischen Verfahren werden alternative Aufschlussverfahren, sowie umweltgerechte Bleichverfahren für Zellstoffe unter Nutzung von Sauerstoff, Peroxid, Chlordioxid und Ozon und die Bleiche von Holzstoffen behandelt. Es wird ein Überblick über Produkte aus Faserstoffen sowie über die Verwertung von Nebenprodukten der Zellstofferzeugung gegeben. Der Vorlesungsstoff wird durch Praktika vertieft.

4. Holzschutz an lagerndem und verbautem Holz

4.1 Schädigungen und Schädlinge an lagerndem und verbautem Holz

4.1.1 Pilzliche Schaderreger

In Zusammenarbeit mit der Professur für Forstschutz werden die wichtigsten Schädlinge und Verursacher von Schäden an lagerndem und verbautem Holz vorgestellt, in diesem Teil der Lehrveranstaltung Pilze. Mechanismen der Holzzersetzung/-verfärbung durch die Biologie von Pilzen werden erläutert. Die Veranstaltung ist eine Kombination aus Vorlesungen und Seminaren/Referaten.

4.1.2 Tierische Schädlinge

Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse zur Biologie und Ökologie der wichtigsten Insekten, Krebstiere und Muscheltiere, die in der Lage sind, Holz beginnend bei der Lagerung im Wald, im Verarbeitungsprozess oder im verbauten Zustand zu besiedeln und deren Schäden die Verwertungseigenschaften des Holzes beeinflussen können. Darüber hinaus werden Fähigkeiten herausgebildet, diese Organismen anhand ihrer Entwicklungsstadien und der Schäden zu diagnostizieren und die Folgen der Schäden für die Holzverwertung zu beurteilen.

4.2 Physikalischer Holzschutz

Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse zur Notwendigkeit, zu den Voraus-

setzungen und zum Inhalt des baulichen Holzschutzes, insbesondere im Hochbau, mit Bezug auf die Holzschutznorm DIN 68 800-2. Die Hörer werden mit den Grundkenntnissen zum wirksamen konstruktiven Schutz von Holz und Holzwerkstoffen vor Schädigungen durch Pilze und Insekten, aber auch vor sonstigen Umwelteinflüssen vertraut gemacht. Probleme der Schadenserken- nung und -begutachtung mit physikalischen Methoden werden ebenso gelehrt wie solche der Schadensbeseitigung und Sanierung. Auf die dabei zu beachten- den gesetzlichen Grundlagen wird intensiv eingegangen.

4.3 Kalamitätslagerung von Rundholz, Chemischer Holzschutz und Flammschutz

4.3.1 Verfahren zur Lagerung von Rundholz

Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse und Vorgehensweisen einer sachge- rechten Rundholzlagerung im Wald und im Hinblick auf eine längerfristige Lage- rung von Rundholz nach Forstkalamitäten, um die Eigenschaften des wertvollen Rohstoffes unverändert dem Käufer zu erhalten und weiterzugeben. Erläutert werden die jeweiligen Voraussetzungen für die Rundholzlagerung, die Lager- verfahren selbst und mögliche Risiken durch Sekundärschäden sowie deren Vermeidung.

4.3.2 Chemischer Holzschutz und Flammschutz für das Holz

Der chemische Holzschutz ist integrierender Bestandteil für die Verlängerung der Nutzungsdauer des Holzes. In der Lehrveranstaltung werden die Schädigungen des Holzes durch Bewitterung, Chemikalien und thermische Einflüsse und darauf aufbauend die Holzschutz- und Flammschutzmittel behandelt. Es ist Ziel, die Sicherheit im Umgang, in der Anwendung und Entsorgung von Holzschutz- mitteln und von schutzmittelbehandelnden Hölzern zu vermitteln.

5. Verwendung des Holzes

5.1 Technologie der Verarbeitung von Holz- und Holzwerkstoffen

Die Lehrveranstaltung soll unter Berücksichtigung spezifischer technologischer Strategien, wie z.B. zur Zuschnittoptimierung, dem exemplarischen Kennen- lernen ausgewählter Maschinen und Anlagen zum Herstellen branchentypischer Erzeugnisse dienen. Dabei wird besonderer Wert auf die Zusammenhänge zwischen Aufwand und Nutzen, der Berücksichtigung der Durchlaufgeschwin- digkeit, der Ausnutzung von Zeit, Material und Energie sowie der Arbeitssicher- heit und der Umweltbeeinflussung gelegt.

5.2 Holzkonstruktionen im Bauwesen

Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die heutigen Anforderungen, welche die Nutzung im Bauwesen an das Holz stellt. Es werden die stofflichen Eigen- schaften des Holzes mit denen anderer Baumaterialien verglichen und zugleich Möglichkeiten der Vergütung vorgestellt. Darüber hinaus wird der aktuelle Entwicklungsstand von Produkten und Bauweisen, vornehmlich aus massivem Holz, gezeigt. Beispiele moderner Holzbauten geben einen Einblick in die kon- struktiven und architektonischen Potenziale dieses Baustoffes.

6. Energetische Nutzung und thermische Umwandlung des Holzes

6.1 Grundlagen der Vergasung und Pyrolyse

Aufbauend auf den Vorgängen bei der thermischen Umsetzung des Holzes und der Charakterisierung der festen, flüssigen und gasförmigen Reaktionsprodukte, werden die Grundlagen der Verbrennung, Vergasung, Verflüssigung und Pyrolyse des Holzes behandelt. Ebenso werden die Verwertungswege für die Ziel- und Nebenprodukte erläutert.

6.2 Verbrennung und Vergasung von Holz und Abfallstoffen

Ausgehend von den statischen und dynamischen, physikalischen und chemischen Vorgängen der Trocknung, Pyrolyse und der chemischen Energieumwandlung bei der Vergasung und Verbrennung werden die verfahrenstechnischen und energetischen Abläufe in die Technik der Verbrennungs- und Vergasungsanlagen überführt. Dabei werden die Komplexität der thermochemischen Umwandlung, der Wärmefreisetzung und der Schadstoffbildung vermittelt. Die Anlagenausführung und Betriebsführung schließen sich an.

6.3 Energieholz, Logistik und Anlagenstandorte

Unter Bezugnahme auf die im unmittelbar voran stehenden Abschnitt vermittelten anlagentechnischen Lösungsprinzipien steht als Ziel, den Studierenden bis zu einer wirtschaftlich zu betreibenden Energieversorgungsanlage zu führen. Dies wird durch das Einbeziehen des Gesamtkomplexes "Energieholz", Vermittlung logistischer Lösungsprinzipien sowie Bewertung und Auswahl anlagentechnischer Lösungen in Bezug auf definierte Standorte erfolgen.

7. Betriebs- und Umweltmanagement

7.1 Grundlagen der Umweltökonomie und ökologieorientierte Unternehmensführung

Durch die menschliche Tätigkeit wird unsere natürliche Umwelt zunehmend negativ beeinflusst. Welche Gründe gibt es für diese Übernutzung der Umwelt aus ökonomischer Sicht? Welche Möglichkeiten hat der Staat, auf das Verhalten gegenüber der Umwelt einzuwirken, und wie werden diese rechtlich umgesetzt? Nach der gesamtwirtschaftlichen Betrachtung wird diskutiert, warum sich auch in den einzelnen Unternehmen eine verstärkte Umweltorientierung durchsetzt. Ein geeignetes Instrument dafür ist das Umweltmanagement. Für alle Stufen des betrieblichen Wertschöpfungskreislaufes (Forschung und Entwicklung, Beschaffung, Produktion, Marketing und Vertrieb, Reststoffmanagement, Logistik, Personalmanagement, Organisation und Controlling) wird gezeigt, wie im Unternehmen der Umweltschutzgedanke umgesetzt werden kann. Ein modernes Konzept, das über das herkömmliche Umweltmanagement weit hinausgeht, ist das Ziel einer nachhaltigen Entwicklung. Abschließend werden ausgewählte Verfahren des Umweltschutzes vorgestellt.

7.2 Ökologieorientierte Informations- und Entscheidungsinstrumente

Aufbauend auf den Inhalten der Vorlesung 7.1 werden in dieser Veranstaltung monetäre und nichtmonetäre Informations- und Entscheidungsinstrumente vorgestellt, mit denen eine verstärkte Umweltorientierung in die betrieblichen Entscheidungsabläufe integriert werden kann. Dazu muss zunächst diskutiert werden, wie Umwelteinflüsse eines Unternehmens zu erfassen und zu bewerten sind, wobei besonders auf den Ansatz externer und internalisierter Effekte eingegangen wird. Darauf aufbauend werden für die Instrumente Ökobilanzen, ökologieorientierte Kennzahlensysteme sowie für umweltorientierte Portfolios detailliert die theoretischen Grundlagen und aktuelle Konzepte dargestellt. Verfahren zur umweltorientierten Unternehmensbewertung sowie integrierte Informations- und Entscheidungsinstrumente, mit denen umweltorientierte, betriebswirtschaftliche und marktliche Aspekte ganzheitlich betrachtet werden können, runden die Vorlesung ab.

7.3 Produktions- und Kostentheorie

Die intensive Befassung mit der Produktions- und Kostentheorie verfolgt das Ziel, unmittelbar im permanent ablaufenden Produktionsprozess Einfluss auf die erfolgsorientierte Fertigung zu nehmen. Grundlegende Zusammenhänge werden erweitert zur Mehrprodukttheorie und diese dann angewendet zur Regelung zeitlicher, intensitätsmäßiger und programmselektiver Produktionsgestaltung. Darauf gestützt erfolgt die Behandlung wichtiger Entscheidungs- und permanenter Kontrollinstrumente aus dem Rechnungswesen/Controlling und der Operations Research.

7.4 Holzmarktlehre: Holzabsatz, Marketing

Besonderheiten des Rohholzmarktes, Holzsorten und Sortierungsvorschriften, Kaufvertrag und Übergabe, Produkthaftung und Haftungsübergang, Angebots- und Nachfragestrukturen an verschiedenen Teilholzmärkten, Preisbildung, Verkaufsformen, Holzaußenhandel, Holzbilanz, Holzmarktforschung und Werbung für Holz und Holzprodukte.

7.5 Ressourcenökonomie, Umweltökonomie

Natürliche Ressourcen sind potenzielle Produktionsmittel. Je mehr Menschen auf hohem Niveau mit Gütern versorgt werden, desto mehr wird auf die natürlichen Ressourcen zurückgegriffen. Naturverträglicher Gebrauch natürlicher Ressourcen wird so zum Verbrauch, und regenerationsfähige Natur kann irreversibel zerstört werden. In der Lehrveranstaltung wird das Nachhaltsprinzip der Forstwirtschaft im Verhältnis zur bestehenden Wirtschaftsordnung beleuchtet. Markttheorie und Investitionstheorie dienen dazu, die Komplexität der Umweltproblematik besser zu verstehen und entsprechendes Handeln zu motivieren.

7.6 Unternehmensorganisation und -führung

Gegenstand der Lehrveranstaltung ist einerseits die Auseinandersetzung mit modernen und effizienten Prinzipien und Methoden der Unternehmensorganisa-

tion zur aktiven und rechtzeitigen Anpassung des Betriebes an die sich fortwährend ändernde wirtschaftliche Umwelt und die im Fluss befindlichen intrabetrieblichen Strukturen. Andererseits werden Fähigkeiten vermittelt, um moderne Führungs- und Managementinstrumente zielgerichtet, marktorientiert und auf die jeweilige betriebliche Situation angepasst selbständig einsetzen zu können.

7.7 Umweltrecht

Die Lehrveranstaltung verfolgt das Ziel, Nicht-Jurastudenten Grundlagen des Allgemeinen und des Besonderen Umweltrechts, zu vermitteln, wobei insbesondere das öffentliche Umweltrecht im Mittelpunkt steht. Zum Inhalt des Allgemeinen Teils gehören die europarechtlichen und verfassungsrechtlichen Grundlagen, die Grundsätze des Umweltrechts, Rechtsfragen der Umweltorganisation sowie die umweltrechtlichen Instrumente. Im Rahmen des besonderen Teils werden die Grundlagen des Immissionsschutzrechts, Gewässerschutzrechts, Abfall- und Bodenschutzrechts sowie des Naturschutzrechts und des Gentechnikrechts abgehandelt.

8. Umweltschutz

8.1 Gewässerschutz

Einleitend befasst sich die Vorlesung Gewässerschutz mit der physikalisch-chemischen Umwelt in Gewässern (Eigenschaften natürlicher Wässer, Gewässertypen, -morphologie und Abflussverhalten, Wärmehaushalt der Gewässer, Wasser-Kreislauf) sowie deren biologischen Strukturen und Leistungen (ökologische Gliederung, Primärproduktion und Abbau, biogeochemische Stoffumsetzungen). Anschließend werden die historische Entwicklung der Gewässerbeeinträchtigung und die gegenwärtigen Quellen der Belastung durch Holzlagerung, -verarbeitung und -schutz skizziert sowie die Folgen der Belastungen dargestellt. Darüber hinaus sind Belastungsminderung und Gewässerschutzmaßnahmen sowie Regelwerke Gegenstand der Vorlesung.

8.2 Immissionsschutz

Einleitend werden die Grundbegriffe des Immissionsschutzes in der Holzverarbeitenden sowie in der Zellstoff- und Papierindustrie charakterisiert und die bei der mechanischen bzw. der chemischen Verarbeitung des Holzes anfallenden Luftschadstoffe besprochen. Anschließend werden die bei der Holzverbrennung und Holzpyrolyse entstehenden Schadstoffe und Methoden zu deren Verminderung vorgestellt. Ebenfalls Gegenstand der Vorlesung sind gesetzliche Regelungen für den Immissionsschutz in der Holzverarbeitenden Industrie sowie in der Zellstoff- und Papierindustrie. Abschließend werden Modellbeispiele für emissionsarme Betriebe in der Holzverarbeitenden sowie Zellstoff- und Papierindustrie präsentiert.

8.3 Bodenschutz

Einführend stehen die vielfältigen Funktionen der Böden für die Umwelt im

Zentrum der Lehrveranstaltung. Die Gefährdung der Böden und deren Funktionen durch Erosion, Schadverdichtungen und Gefügedegradation werden zusammenfassend behandelt und bewertet. Anhand ausgewählter Fallbeispiele werden Maßnahmen des Bodenschutzes erörtert.

8.4 Abfallwirtschaft

In der Lehrveranstaltung werden die Grundlagen der Abfallwirtschaft mit klarer Abgrenzung zu den Nachbardisziplinen wie Bürgerliches Recht und Umweltrecht, Betriebswirtschaft, biologische, mechanische und thermische Verfahrenstechnik dargestellt. Die Abfallwirtschaft gliedert sich in zwei grundsätzliche Bereiche, die sich durch die vorsorgende und die nachsorgende Abfallwirtschaft charakterisieren lassen. Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Bedeutung der Abfallwirtschaft in der Gesellschaft, die rechtlichen Grundlagen, die Abfallmengenentwicklung und Abfallzusammensetzung, Sammlung, Umschlag und Transport von Wertstoffen und Abfällen, die geordnete Deponie, thermische Verfahren, Sonderabfallbehandlung sowie Kostenbetrachtung von Abfallbehandlungsanlagen und Gebühren.

Anlage 3

Studienablaufplan für den Masterstudiengang "Holztechnologie und Holzwirtschaft"

1 Sem. = 15 Wochen

Wochen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	semes- terbe- gleitend	
1. Sem. WS	Angleichstudium (5 SWS)		Stoffliche Grundlagen (7 SWS)					Mechanische Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe (10 SWS)				Umweltökonomie und Unternehmensführung (4 SWS)					
2. Sem. SS	Chemische Technologie des Holzes (10 SWS)										Verwendung des Holzes (4 SWS)		Holzschutz (4 SWS)			Entscheidungs-Instrumente (4 SWS) Umweltrecht 2 (SWS) Holzmarktlehre 2 (SWS)	
3. Sem. WS	Energet. Nutzung		Betriebs- und Umweltmanagement			Umweltschutz			Projekt Prüfungen								
4. Sem. SS	Masterarbeit																