

## Anlage 1.9

## LEHRPLAN DER HÖHEREN LEHRANSTALT FÜR UMWELT- UND RESSOURCENMANAGEMENT

### I. STUDENTAFEL<sup>1</sup>

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

A. Pflichtgegenstände	Wochenstunden					Summe
	Jahrgang					
	I.	II.	III.	IV.	V.	
1. Religion	2	2	2	2	2	10
<b>2. Gesellschaft und Recht</b>						
2.1 Geschichte und Politische Bildung, Recht	-	2	2	3	-	7
<b>3. Sprache und Kommunikation</b>						
3.1 Deutsch <sup>2</sup>	4	3	2	2	2	13
3.2 Englisch	3	2	2	2	2	11
<b>4. Natur- und Formalwissenschaften</b>						
4.1 Angewandte Physik und Angewandte Chemie	5	3	2	-	-	10
4.2 Angewandte Biologie und Ökologie <sup>3</sup>	5	4	-	-	-	9
4.3 Angewandte Mikrobiologie	-	-	2	2	-	4
4.4 Angewandte Mathematik	3	2	2	2	2	11
4.5 Angewandte Informatik	2	2	-	-	-	4
<b>5. Umwelt- und Ressourcenmanagement</b>						
5.1 Landwirtschaftliche Produktion <sup>3 4</sup>	-	2	2	3	3	10
5.2 Naturressourcen und nachwachsende Rohstoffe <sup>3</sup>	-	2	2	2	2	8
5.3 Wasserwirtschaft und Klimaschutz <sup>3</sup>	-	-	-	2	2	4
5.4 Forstwirtschaft und Waldökologie	-	2	2	-	-	4
5.5 Umwelt- und Ressourcenmanagement <sup>3</sup>	-	-	2	2	5	9
5.6 Land- und Energietechnik <sup>3</sup>	-	-	3	3	4	10
5.7 Ländliche Entwicklung	-	-	-	-	2	2
5.8 Forschung und Innovation	-	-	-	1	-	1
5.9 Laboratorium	2	2	2	-	-	6
5.10 Landwirtschaftliches und umwelttechnologisches Praktikum	4	4	2	-	-	10
<b>6. Wirtschaft und Unternehmensführung, Personale und soziale Kompetenzen</b>						
6.1 Wirtschaftsgeografie und Globale Entwicklung, Volkswirtschaft	3	2	-	-	-	5
6.2 Betriebswirtschaft und Rechnungswesen <sup>3 5</sup>	-	2	2	4	4	12
6.3 Projekt- und Qualitätsmanagement	-	-	2	2	-	4
7. Bewegung und Sport	2	2	2	2	-	8
<b>B. Alternative Pflichtgegenstände</b>						
Zweite lebende Fremdsprache <sup>6 7</sup>	-	-	2	2	2	6
Umwelt- und Ressourcenmanagement – Spezialgebiete <sup>3 8</sup>						
<b>Gesamtwochenstundenzahl</b>	<b>35</b>	<b>38</b>	<b>37</b>	<b>36</b>	<b>32</b>	<b>178</b>

1 Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von der Studentafel im Rahmen des Abschnittes III der Anlage 1 abgewichen werden.

2 Im II. oder III. Jahrgang mit Übungen in elektronischer Datenverarbeitung im Ausmaß von höchstens einer Wochenstunde von der Gesamtwochenstundenzahl.

3 Mit Übungen.

4 Inklusive biologischer Produktion.

5 Inklusive Übungsfirmen.

6 Sechs Wochenstunden wahlweise mit „Umwelt- und Ressourcenmanagement – Spezialgebiete“.

7 In Amtsschriften ist die Bezeichnung der zweiten lebenden Fremdsprache in Klammern anzuführen.

8 Sechs Wochenstunden wahlweise mit „Zweite lebende Fremdsprache“.

<b>C. Pflichtpraktikum</b>						
Abschnitt I: 4 Wochen zwischen dem II. und III. Jahrgang						
Abschnitt II: 14 Wochen zwischen dem III. und IV. Jahrgang						
Abschnitt III: 4 Wochen zwischen dem IV. und V. Jahrgang						
<b>D. Freigegegenstände</b>						
Konversation in lebenden Fremdsprachen	2	2	2	2	2	10
Zweite lebende Fremdsprache	-	-	2	2	2	6
Computerunterstützte Textverarbeitung	2	-	-	-	-	2
Qualitätsmanagement	-	-	-	-	2	2
Bewegung und Sport	-	-	-	-	2	2
<b>E. Unverbindliche Übungen</b>						
Musikerziehung	2	2	2	2	2	10
Bewegung und Sport	2	2	2	2	2	10
Lerntechnik und Teambildung	2	-	-	-	-	2
<b>F. Förderunterricht<sup>9</sup></b>						
Deutsch						
Englisch						
Angewandte Mathematik						
Betriebswirtschaft und Rechnungswesen						

## II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL, DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE, SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN UND LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage 1.

## III. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN SOWIE LEHRSTOFF DER EINZELNEN UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE

### A. Pflichtgegenstände

#### 2. GESELLSCHAFT UND RECHT

##### 2.1 GESCHICHTE UND POLITISCHE BILDUNG, RECHT

Siehe Anlage 1.

#### 3. SPRACHE UND KOMMUNIKATION

##### 3.1 DEUTSCH

Siehe Anlage 1.

##### 3.2 ENGLISCH

Siehe Anlage 1.

#### 4. NATUR- UND FORMALWISSENSCHAFTEN

##### 4.1 ANGEWANDTE PHYSIK UND ANGEWANDTE CHEMIE

Siehe Anlage 1.8.

---

<sup>9</sup> Als Kurs für einen oder mehrere Jahrgänge – jedoch jeweils für dieselbe Schulstufe – gemeinsam durch einen Teil des Unterrichtsjahres im I. bis IV. Jahrgang. Der Förderunterricht kann bei Bedarf je Unterrichtsjahr und Jahrgang bis zu zweimal für jeweils höchstens 16 Unterrichtseinheiten eingerichtet werden, die jeweils innerhalb möglichst kurzer Zeit anzusetzen sind.

## 4.2 ANGEWANDTE BIOLOGIE UND ÖKOLOGIE

Siehe Anlage 1.

## 4.3 ANGEWANDTE MIKROBIOLOGIE

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Bedeutung der Mikroorganismen**

- die Geschichte der Mikrobiologie und Experimente zur Entdeckung (Pasteur, Koch) wiedergeben;
- Lebensräume von Mikroorganismen beschreiben;
- die Wechselbeziehung zu anderen Mikroorganismen, zu Pflanzen, Tieren und Menschen erkennen und deren Bedeutung aufzeigen.

**Bereich Systematik der Mikroorganismen**

- die wichtigsten Eigenschaften von Bakterien, Viren, Pilzen, Parasiten, Prionen aufzählen und deren Unterschiede erkennen;
- Unterschiede zwischen Pro- und Eukaryoten gegenüberstellen;
- die Stellung der Mikroorganismen im biologischen System erkennen und beurteilen.

### **Lehrstoff:**

Bedeutung der Mikroorganismen:

Geschichte der Mikrobiologie, Entdeckung von Mikroorganismen (Pasteur, Koch), Lebensräume von Mikroorganismen, Wechselbeziehungen zu anderen Organismen.

Systematik der Mikroorganismen:

Eigenschaften von Bakterien, Viren, Pilze, Parasiten, Prionen, Stellung der Mikroorganismen im biologischen System.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Wachstum von Mikroorganismen**

- Entwicklungsbedingungen für Mikroorganismen festlegen und den Einfluss von Nährböden, pH-Wert, Sauerstoff- und Wassergehalt sowie Temperatur erkennen;
- Wachstumskurven beurteilen und Teilungsraten berechnen;
- fördernde und hemmende Faktoren (Antibiotika) erkennen und deren Wirkung verstehen.

**Bereich Vermehrung von Mikroorganismen**

- Vor- und Nachteile der geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Vermehrung erkennen;
- kontinuierliche und diskontinuierliche Kulturen unterscheiden;
- die Fermentationstechnik beschreiben.

### **Lehrstoff:**

Wachstum von Mikroorganismen:

Nährstoffe und äußere Faktoren, Wachstumskurven, Teilungsraten, fördernde und hemmende Faktoren.

Vermehrung von Mikroorganismen:

Geschlechtliche und ungeschlechtliche Vermehrung, kontinuierliche und diskontinuierliche Kulturen, Fermentation.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Stoffwechsel der Mikroorganismen**

- Atmung und Gärung am Beispiel Metabolismus der Hefe unterscheiden;
- Mikroorganismen und deren Stoffwechselleistungen und Wechselbeziehungen in Ökosystemen analysieren und beurteilen;
- technologische Nutzungen von Mikroorganismen in der Lebensmittelproduktion beschreiben und anwenden.

**Bereich Mikroorganismen und Gentechnik**

- Grundlagen der Gentechnik wiedergeben und theoretisch einsetzen;
- bio- und gentechnologische Nutzungen von Mikroorganismen in Medizin und Landwirtschaft beschreiben und bewerten;
- Chancen und Risiken der Gentechnik erkennen und bewerten.

**Lehrstoff:**

Stoffwechsel der Mikroorganismen:

Atmung, Gärung, Wechselwirkungen innerhalb des Ökosystems, Nutzung in der Lebensmittelproduktion.

Mikroorganismen und Gentechnik:

Grundlagen der Gentechnik, Nutzung von Mikroorganismen in Medizin und Landwirtschaft, Risiken und Chancen der Gentechnologie.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Anwendung von Mikroorganismen**

- Mikroorganismen als Pflanzenpathogene, Faktoren des Bodenlebens und Förderer der Nährstoffeffizienz erkennen;
- die Einsatzmöglichkeiten von Mikroorganismen zur Abwasseraufbereitung, Bodensanierung und Kompostierung benennen und eine geeignete Anwendungsmethodik gegenüberstellen;
- die Stoffkreisläufe und Stoffwechselleistungen der Mikroorganismen für die Erhaltung der Umwelt erkennen.

**Bereich Hygiene**

- HACCP erklären und Maßnahmen setzen;
- Vorkehrungen in Personal- und Betriebshygiene sowie Lebensmittelsicherheit treffen und Empfehlungen aussprechen;
- die hygienischen Voraussetzungen für die Lebensmittelerzeugung beurteilen.

**Lehrstoff:**

Anwendung von Mikroorganismen:

Mikrobiologische Arbeitstechniken zur Wasseraufbereitung, Bodensanierung und Kompostierung, Einsatz von Mikroorganismen zur Erhaltung der Umwelt.

Hygiene:

HACCP, Personal- und Betriebshygiene, Lebensmittelsicherheit, Prävention von Kontaminationen und Infektionen.

**4.4 ANGEWANDTE MATHEMATIK**

Siehe Anlage 1.

**4.5 ANGEWANDTE INFORMATIK**

Siehe Anlage 1.

## 5. UMWELT- UND RESSOURCENMANAGEMENT

### 5.1 LANDWIRTSCHAFTLICHE PRODUKTION

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Pflanzenbau – Kulturmaßnahmen Fruchtfolge**

- die Bedeutung der Fruchtfolge für die Bodenfruchtbarkeit und Pflanzengesundheit erklären;
- die verschiedenen Fruchtfolgesysteme verstehen und erklären.

**Bereich Pflanzenbau – Kulturmaßnahmen Pflanzenernährung und Düngung**

- die Bedeutung der verschiedenen Pflanzennährstoffe erklären und ihre Dynamik im Boden beschreiben;
- die grundlegenden Maßnahmen der Düngung beschreiben und erklären.

**Bereich Pflanzenbau – Kulturmaßnahmen Pflanzenschutz**

- die wichtigsten Krankheiten, Schädlinge und Schadpflanzen identifizieren und Strategien zu deren Vorbeugung und Regulierung unter Einbeziehung ökologischer und ökonomischer Kriterien sowie rechtlicher Bestimmungen umsetzen;
- die Auswirkungen unterschiedlicher Pflanzenschutzmaßnahmen abschätzen und Pflanzenschutzmittel sachkundig anwenden.

#### **Lehrstoff:**

Pflanzenbau – Kulturmaßnahmen Fruchtfolge:

Fruchtfolge.

Pflanzenbau – Kulturmaßnahmen Pflanzenernährung und Düngung:

Pflanzennährstoffe, Düngemanagement.

Pflanzenbau – Kulturmaßnahmen Pflanzenschutz:

Krankheiten, Schädlinge und Schadpflanzen, integrierter Pflanzenschutz, sachkundige Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und -maßnahmen.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Pflanzenbau – Kulturmaßnahmen Pflanzenschutz**

- die wichtigsten Krankheiten, Schädlinge und Schadpflanzen identifizieren und Strategien zu deren Vorbeugung und Regulierung unter Einbeziehung ökologischer und ökonomischer Kriterien sowie rechtlicher Bestimmungen umsetzen;
- die Auswirkungen unterschiedlicher Pflanzenschutzmaßnahmen abschätzen und Pflanzenschutzmittel sachkundig anwenden.

**Bereich Pflanzenbau – Kulturmaßnahmen Saatgut**

- standortspezifisch die richtige Kultur und Sorte auswählen sowie die Saatgutmenge berechnen;
- einfache Saatgutuntersuchungen und den Anbau sachgerecht durchführen;
- die Sortenzulassung und Saatgutproduktion beschreiben.

**Bereich Landwirtschaftliche Arbeits- und Produktionsverfahren – Pflanzenproduktion Ackerkulturen**

- die allgemeinen Produktionsverfahren von Getreide und Hackfrüchten darstellen und analysieren.

**Bereich Be- und Verarbeitung sowie Verwendung pflanzlicher Produkte**

- die allgemeinen Be- und Verarbeitungsschritte bei der Erzeugung von pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln darstellen und deren Verwendung erläutern;
- konkrete Qualitätsparameter der wichtigsten pflanzlichen Produkte benennen, erfassen, dokumentieren, interpretieren und Schlussfolgerungen für die Produktion, Verwendung und Verarbeitung ziehen.

**Lehrstoff:**

Pflanzenbau – Kulturmaßnahme Pflanzenschutz:

Krankheiten, Schädlinge und Schadpflanzen, integrierter Pflanzenschutz, sachkundige Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und -maßnahmen.

Pflanzenbau – Kulturmaßnahmen Saatgut:

Saatguteigenschaften, Sortenprüfung und -zulassung, Saatgutproduktion.

Landwirtschaftliche Arbeits- und Produktionsverfahren – Pflanzenproduktion Ackerkulturen:

Entwicklungsstadien, Bestandesentwicklung und Kulturführung von Getreide und Hackfrüchte.

Be- und Verarbeitung sowie Verwendung pflanzlicher Produkte:

Qualitätsparameter von Getreide und Hackfrüchten.

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Landwirtschaftliche Arbeits- und Produktionsverfahren – Pflanzenproduktion Ackerkulturen und Grünland

- die allgemeinen Produktionsverfahren von Getreide und Hackfrüchten darstellen und analysieren;
- die Grundsätze der Grünlandbewirtschaftung als Basis für die Produktion von tierischen Lebensmitteln beschreiben und erklären.

Bereich Be- und Verarbeitung sowie Verwendung pflanzlicher Produkte

- die allgemeinen Be- und Verarbeitungsschritte bei der Erzeugung von pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln darstellen und deren Verwendung erläutern;
- konkrete Qualitätsparameter der wichtigsten pflanzlichen Produkte benennen, erfassen, dokumentieren, interpretieren und Schlussfolgerungen für die Produktion, Verwendung und Verarbeitung ziehen.

**Lehrstoff:**

Landwirtschaftliche Arbeits- und Produktionsverfahren – Pflanzenproduktion Ackerkulturen und Grünland:

Entwicklungsstadien, Bestandesentwicklung und Kulturführung von Getreide und Hackfrüchten, Grünlandbewirtschaftung.

Be- und Verarbeitung sowie Verwendung pflanzlicher Produkte:

Qualitätsparameter von Getreide und Hackfrüchten sowie Grünlandbeständen.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Landwirtschaftliche Arbeits- und Produktionsverfahren – Ackerkulturen und Grünland

- die allgemeinen Produktionsverfahren von Getreide und Hackfrüchten darstellen und analysieren;
- die Grundsätze der Grünlandbewirtschaftung als Basis für die Produktion von tierischen Lebensmitteln beschreiben und erklären.

Bereich Be- und Verarbeitung sowie Verwendung pflanzlicher Produkte

- die allgemeinen Be- und Verarbeitungsschritte bei der Erzeugung von pflanzlichen Lebens- und Futtermitteln darstellen und deren Verwendung erläutern;
- konkrete Qualitätsparameter der wichtigsten pflanzlichen Produkte benennen, erfassen, dokumentieren, interpretieren und Schlussfolgerungen für die Produktion, Verwendung und Verarbeitung ziehen.

Bereich Grundlagen der biologischen Pflanzenproduktion

- Grundsätze des Biolandbaus beschreiben, bewerten und situationsbezogen anwenden;

- Produktionsverfahren ökonomisch und ökologisch vergleichen und beurteilen;
- Produktionsmaßnahmen in Bezug auf eine nachhaltige und ökologische Produktion beschreiben und bewerten.

**Lehrstoff:**

Landwirtschaftliche Arbeits- und Produktionsverfahren – Ackerkulturen und Grünland:

Entwicklungsstadien, Bestandesentwicklung und Kulturführung von Getreide und Hackfrüchten, Grünlandbewirtschaftung.

Be- und Verarbeitung sowie Verwendung pflanzlicher Produkte:

Qualitätsparameter von Getreide und Hackfrüchten sowie Grünlandbeständen.

Grundlagen der biologischen Pflanzenproduktion:

Bio-Pflanzenproduktion.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Nutztierhaltung

- physiologische Vorgänge bei Tieren erklären;
- Aufbau und Wirkungsweise des Verdauungssystems aufzeigen;
- Untersuchungsergebnisse interpretieren und entsprechende Schlussfolgerungen ableiten;
- die Futtermittelqualität beurteilen und die Bedeutung der Inhaltsstoffe in der Tierernährung erklären;
- tiergerechte Futtermischungen erstellen bzw. beurteilen.

**Lehrstoff:**

Nutztierhaltung:

Bau und Funktion des Tierkörpers, Futtermittel, Futtermittelsatz, Futtermitteluntersuchung und -bewertung, Futterwerttabelle, Fütterung (Bedarfsnormen, Rationsberechnung, Rationskontrolle), Fütterungssysteme.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Nutztierhaltung

- die Grundlagen der Vererbung benennen, erklären und situationsbezogen anwenden;
- auf Grund anatomischer Merkmale die Eignung für Züchtung und Nutzung einschätzen und beurteilen;
- Ergebnisse der Zuchtwertschätzung und Tierbeurteilung interpretieren und einen Anpaarungsplan erstellen;
- die wichtigsten Nutztierassen erkennen und ihre Eignung für die verschiedenen Produktionsverfahren beurteilen;
- die tierschutzzurechte Schlachtung beschreiben und erklären;
- verschiedene Haltungssysteme nach Tiergerechtigkeit, arbeitswirtschaftlichen und rechtlichen Aspekten sowie der Leistungsfähigkeit beurteilen und planen.

Bereich Landwirtschaftliche Arbeits- und Produktionsverfahren – Tierproduktion

- unterschiedliche tierische Produktionsverfahren beschreiben;
- Produktionsverfahren unter Berücksichtigung der Tiergerechtigkeit und der wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen beurteilen und planen;

Bereich Be- und Verarbeitung sowie Verwendung tierischer Produkte

- die einzelnen Be- und Verarbeitungsschritte bei der Erzeugung von tierischen Produkten darstellen, durchführen und deren Verwendung erläutern;

- konkrete Qualitätsparameter der wichtigsten tierischen Produkte benennen, messen, dokumentieren, interpretieren und Schlussfolgerungen für die Verwendung und Verarbeitung ziehen;
- sich über die jeweils geltenden Qualitätssicherungssysteme und Hygienebestimmungen informieren und diese umsetzen.

**Lehrstoff:**

Nutztierhaltung – Produktionsgrundlagen:

Grundlagen der Vererbung und Züchtung, Fortpflanzungsphysiologie, gen- und biotechnische Methoden, Zuchtmethoden, Nutzierrassen, Rechtsvorschriften zum Tiertransport und Tierschutz.

Landwirtschaftliche Arbeits- und Produktionsverfahren – Tierproduktion:

Produktionsverfahren unterschiedlicher Nutztierarten, Ethologie und Ansprüche an die Haltungsumwelt, Daten- und Herdenmanagement, Tierbetreuung.

Be- und Verarbeitung sowie Verwendung tierischer Produkte:

Produktqualität, Klassifizierung, Fleisch, Milch, Wolle, Milch- und Fleischgewinnung, Milch- und Fleischqualität.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Nutztierhaltung

- den Gesundheitszustand von Tieren beurteilen und gegebenenfalls die entsprechenden Maßnahmen setzen und vorbeugen;
- Krankheiten, Stoffwechselstörungen, Mangelerscheinungen, Technopathien und einen Parasitenbefall erkennen und gegebenenfalls entsprechende Maßnahmen setzen und vorbeugen;
- situationsbezogen die passenden Pflegemaßnahmen durchführen.

Bereich Landwirtschaftliche Arbeits- und Produktionsverfahren – Tierproduktion

- unterschiedliche tierische Produktionsverfahren beschreiben;
- Produktionsverfahren unter Berücksichtigung der Tiergerechtigkeit und der wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen beurteilen und planen.

Bereich Be- und Verarbeitung sowie Verwendung tierischer Produkte

- die einzelnen Be- und Verarbeitungsschritte bei der Erzeugung von tierischen Produkten darstellen, durchführen und deren Verwendung erläutern;
- konkrete Qualitätsparameter der wichtigsten tierischen Produkte benennen, messen, dokumentieren, interpretieren und Schlussfolgerungen für die Verwendung und Verarbeitung ziehen;
- sich über die jeweils geltenden Qualitätssicherungssysteme und Hygienebestimmungen informieren und diese umsetzen.

**Lehrstoff:**

Nutztierhaltung:

Tierkrankheiten, Stoffwechselstörungen, Tiersignale, Maßnahmen zur Verbesserung der Tiergesundheit, Tierarzneimittel.

Landwirtschaftliche Arbeits- und Produktionsverfahren – Tierproduktion:

Produktionsverfahren unterschiedlicher Nutztierarten, Ethologie und Ansprüche an die Haltungsumwelt, Daten- und Herdenmanagement, Tierbetreuung.

Be- und Verarbeitung sowie Verwendung tierischer Produkte:

Produktqualität, Klassifizierung, Fleisch, Milch, Wolle, Milch- und Fleischgewinnung, Milch- und Fleischqualität.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Landwirtschaftliche Arbeits- und Produktionsverfahren – Tierproduktion**

- unterschiedliche tierische Produktionsverfahren beschreiben;
- Produktionsverfahren unter Berücksichtigung der Tiergerechtheit und der wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen beurteilen und planen.

**Bereich Be- und Verarbeitung sowie Verwendung tierischer Produkte**

- die einzelnen Be- und Verarbeitungsschritte bei der Erzeugung von tierischen Produkten darstellen, durchführen und deren Verwendung erläutern;
- konkrete Qualitätsparameter der wichtigsten tierischen Produkte benennen, messen, dokumentieren, interpretieren und Schlussfolgerungen für die Verwendung und Verarbeitung ziehen;
- sich über die jeweils geltenden Qualitätssicherungssysteme und Hygienebestimmungen informieren und diese umsetzen.

**Bereich Grundlagen der biologischen Tierproduktion**

- Grundsätze der Bio-Nutztierhaltung beschreiben, bewerten und situationsbezogen anwenden;
- Produktionsverfahren ökonomisch und ökologisch vergleichen und beurteilen;
- Produktionsmaßnahmen in Bezug auf eine nachhaltige und ökologische Produktion beschreiben und bewerten.

**Lehrstoff:**

Landwirtschaftliche Arbeits- und Produktionsverfahren – Tierproduktion:

Produktionsverfahren unterschiedlicher Nutztierarten, Ethologie und Ansprüche an die Haltungsumwelt, Daten- und Herdenmanagement, Tierbetreuung.

Be- und Verarbeitung sowie Verwendung tierischer Produkte:

Produktqualität, Klassifizierung, Fleisch, Milch, Wolle, Milch- und Fleischgewinnung, Milch- und Fleischqualität.

Grundlagen der biologischen Tierproduktion:

Bio-Nutztierhaltung.

Das Ausmaß der Übungen beträgt im III. und im V. Jahrgang jeweils 1 Wochenstunde.

## 5.2 NATURRESSOURCEN UND NACHWACHSENDE ROHSTOFFE

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Boden und Klima**

- Bodeneigenschaften und -funktionen darstellen;
- Bodenbestandteile erkennen und die beeinflussenden Faktoren für die Bodenfruchtbarkeit interpretieren;
- wichtige Bodentypen und deren Eigenschaften für die landwirtschaftliche Produktion beschreiben und bewerten;
- aus konkreten Bodendaten Schlüsse für die landwirtschaftliche Produktion ziehen.

**Lehrstoff:**

Boden und Klima:

Geologische Grundlagen der Bodenbildung, bodenbildende Prozesse und Bodentypen, Bodenbestandteile und -leben, Bodeneigenschaften und -fruchtbarkeit, Bodenschutz, -beurteilung und -bewertung.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Boden und Klima**

- wichtige Bodentypen und deren Eigenschaften für die landwirtschaftliche Produktion beschreiben und bewerten;
- aus konkreten Boden- und Klimadaten Schlüsse für die landwirtschaftliche Produktion ziehen;
- für die landwirtschaftliche Produktion relevante Klimafaktoren erklären und analysieren.

**Lehrstoff:**

Boden und Klima:

Bodenbildende Prozesse und Bodentypen, Bodenleben, Bodeneigenschaften und -fruchtbarkeit, Bodenschutz, -beurteilung und -bewertung, Klima, Klimafaktoren und -daten.

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Kulturmaßnahmen biogener Roh- und Grundstoffe – Bodenbearbeitung**

- die Vor- und Nachteile der verschiedenen Bodenbearbeitungssysteme und Geräte beschreiben;
- situationsbezogen das richtige Bodenbearbeitungssystem wählen.

**Bereich Luft und Wasser**

- Qualitätsparameter für Luft und Wasser beschreiben;
- Rückschlüsse auf die landwirtschaftliche Produktion und die Umwelt treffen;
- Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verringerung von Schadbelastungen in Luft und Wasser erklären und bewerten.

**Bereich Biodiversität und Genreserven**

- Grundbegriffe und Verfahren der Genetik und Züchtung benennen und sie hinsichtlich nachhaltiger Produktions- und Umweltprozesse beschreiben und beurteilen;
- allgemeine Maßnahmen der Arterhaltung beschreiben und bewerten.

**Lehrstoff:**

Kulturmaßnahmen biogener Roh- und Grundstoffe – Bodenbearbeitung:

Bodenbearbeitungssysteme und Geräte.

Luft und Wasser:

Produktionsfaktoren Luft und Wasser.

Biodiversität und Genreserven:

Biodiversität, Züchtungsmethoden, Genetik.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Biodiversität und Genreserven**

- Grundbegriffe und Verfahren der Genetik und Züchtung benennen und sie hinsichtlich nachhaltiger Produktions- und Umweltprozesse beschreiben und beurteilen;
- allgemeine Maßnahmen der Arterhaltung beschreiben und bewerten.

**Bereich Kulturmaßnahmen biogener Roh- und Grundstoffe – Fruchtfolge**

- Grundlagen der Fruchtfolge benennen und erklären;
- nachhaltige Fruchtfolgen unter spezieller Berücksichtigung von biogenen Roh- und Grundstoffen planen.

**Bereich Kulturmaßnahmen biogener Roh- und Grundstoffe – Pflanzenernährung und Düngung**

- Grundlagen der Pflanzenernährung und Düngung benennen und erklären;

- die gebräuchlichsten organischen und anorganischen Düngemittel sowie biogene Reststoffe beschreiben, ökologisch bewerten, sachgerecht behandeln und anwenden;
- Düngemaßnahmen erklären und anhand von Nährstoffkreisläufen ökologisch bewerten.

**Lehrstoff:**

Biodiversität und Genreserven:

Biodiversität, Züchtungsmethoden, Genetik.

Kulturmaßnahmen biogener Roh- und Grundstoffe – Fruchtfolge:

Begriffe, Fruchtfolgeplan, Fruchtfolgesysteme.

Kulturmaßnahmen biogener Roh- und Grundstoffe – Pflanzenernährung und Düngung:

Pflanzennährstoffe, Düngemittel, Düngemanagement, Nährstoffkreisläufe.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Arbeits- und Produktionsverfahren nachwachsender Rohstoffe – Ackerkulturen

- die unterschiedlichen nachwachsenden Rohstoffe (NAWAROS) beschreiben und situationsbezogen empfehlen;
- die Produktionsverfahren der gängigen NAWAROS darstellen und analysieren.

Bereich Verarbeitung und Verwertung nachwachsender Rohstoffe

- die einzelnen Be- und Verarbeitungsschritte bei der Erzeugung von NAWAROS darstellen und deren Verwendung erläutern;
- konkrete Qualitätsparameter der wichtigsten NAWAROS benennen, erfassen, interpretieren und Schlussfolgerungen für die Produktion, Verwendung und Verarbeitung ziehen.

**Lehrstoff:**

Arbeits- und Produktionsverfahren nachwachsender Rohstoffe – Ackerkulturen:

Entwicklungsstadien, Bestandesentwicklung und Kulturführung von NAWAROS, Qualitätsparameter.

Verarbeitung und Verwertung nachwachsender Rohstoffe:

Verarbeitung und Verwertung von Getreide, Hackfrüchte, Öl- und Eiweißpflanzen, Faserpflanzen, Sonderkulturen.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Arbeits- und Produktionsverfahren nachwachsender Rohstoffe – Ackerkulturen

- die unterschiedlichen NAWAROS beschreiben und situationsbezogen empfehlen;
- die Produktionsverfahren der gängigen NAWAROS darstellen und analysieren.

Bereich Verarbeitung und Verwertung nachwachsender Rohstoffe

- die einzelnen Be- und Verarbeitungsschritte bei der Erzeugung von NAWAROS darstellen und deren Verwendung erläutern;
- konkrete Qualitätsparameter der wichtigsten NAWAROS benennen, erfassen, interpretieren und Schlussfolgerungen für die Produktion, Verwendung und Verarbeitung ziehen.

Bereich Arbeits- und Produktionsverfahren nachwachsender Rohstoffe – Grünland

- die Produktion, Verwendung und Verwertung von Biomasse aus dem Grünland beschreiben, analysieren und verbessern.

**Lehrstoff:**

Arbeits- und Produktionsverfahren nachwachsender Rohstoffe – Ackerkulturen:

Entwicklungsstadien, Bestandesentwicklung und Kulturführung von NAWAROS, Qualitätsparameter.

Verarbeitung und Verwertung nachwachsender Rohstoffe:

Verarbeitung und Verwertung von Getreide, Hackfrüchte, Öl- und Eiweißpflanzen, Faserpflanzen, Sonderkulturen.

Arbeits- und Produktionsverfahren nachwachsender Rohstoffe – Grünland:

Pflanzen des Grünlandes, Bestandesbewertung und -führung, Grünlandnutzung.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Arbeits- und Produktionsverfahren nachwachsender Rohstoffe – Ackerkulturen

- die unterschiedlichen NAWAROS beschreiben und situationsbezogen empfehlen;
- die Produktionsverfahren der gängigen NAWAROS darstellen und analysieren.

Bereich Verarbeitung und Verwertung nachwachsender Rohstoffe

- die einzelnen Be- und Verarbeitungsschritte bei der Erzeugung von NAWAROS darstellen und deren Verwendung erläutern;
- konkrete Qualitätsparameter der wichtigsten NAWAROS benennen, erfassen, interpretieren und Schlussfolgerungen für die Produktion, Verwendung und Verarbeitung ziehen.

Bereich Arbeits- und Produktionsverfahren nachwachsender Rohstoffe – Grünland

- die Produktion, Verwendung und Verwertung von Biomasse aus dem Grünland beschreiben, analysieren und verbessern.

Bereich Arbeits- und Produktionsverfahren nachwachsender Rohstoffe – Pflanzenernährung und Düngung

- unter Einbeziehung der Bodenuntersuchungsergebnisse und rechtlichen Vorgaben eine Nährstoffplanung und Humusbilanzierung für einen Betrieb erstellen und analysieren.

**Lehrstoff:**

Arbeits- und Produktionsverfahren nachwachsender Rohstoffe – Ackerkulturen:

Entwicklungsstadien, Bestandesentwicklung und Kulturführung von NAWAROS, Qualitätsparameter.

Arbeits- und Produktionsverfahren nachwachsender Rohstoffe – Grünland:

Pflanzen des Grünlandes, Bestandesbewertung und -führung, Grünlandnutzung.

Arbeits- und Produktionsverfahren nachwachsender Rohstoffe – Pflanzenernährung und Düngung:

Nährstoffplanung, Humusbilanz.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Arbeits- und Produktionsverfahren nachwachsender Rohstoffe – Grünland

- die Produktion, Verwendung und Verwertung von Biomasse aus dem Grünland beschreiben, analysieren und verbessern.

Bereich Arbeits- und Produktionsverfahren nachwachsender Rohstoffe – Pflanzenernährung und Düngung

- unter Einbeziehung der Bodenuntersuchungsergebnisse und rechtlichen Vorgaben eine Nährstoffplanung und Humusbilanzierung für einen Betrieb erstellen und analysieren.

**Lehrstoff:**

Arbeits- und Produktionsverfahren nachwachsender Rohstoffe – Grünland:

Pflanzen des Grünlandes, Bestandesbewertung und -führung, Grünlandnutzung.  
Arbeits- und Produktionsverfahren nachwachsender Rohstoffe – Pflanzenernährung und Düngung:  
Nährstoffplanung, Humusbilanz.  
Das Ausmaß der Übungen beträgt im IV. und im V. Jahrgang jeweils 1 Wochenstunde.

### 5.3 WASSERWIRTSCHAFT UND KLIMASCHUTZ

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Hydrologie und Hydrografie

- den Wasserkreislauf darstellen und Wasservorkommen vergleichen und einander gegenüberstellen;
- gewässerkundliche Messeinrichtungen der Hydrografie beschreiben und hydrografische Kenngrößen interpretieren;
- wichtige wasserrechtliche Sachverhalte beschreiben.

Bereich Hydrobiologie

- ökologische Grundbegriffe und ökologische Zusammenhänge von Gewässern wiedergeben und beurteilen;
- wichtige Gewässerorganismen erkennen und beschreiben;
- Güteklassen von Gewässern erklären und gegenüberstellen sowie anhand spezifischer Organismen Gewässergüteklassen bewerten.

Bereich Wassernutzung und anthropogene Einflüsse auf die Gewässerökosysteme

- Herkunft, Qualitätskriterien und Schutzmaßnahmen des Trinkwassers erklären;
- Problematik und Möglichkeiten der Brauchwassernutzung erläutern.

#### **Lehrstoff:**

Hydrologie und Hydrografie:

Wasservorkommen (Salzwasser, Süßwasser, Grundwasser), Wasserkreislauf, Wasserrecht, Methoden der hydrografischen Statistik.

Hydrobiologie:

Ökologie von stehenden und fließenden Gewässern, Gewässerorganismen (Benthos, Fischregionen), Gewässergüteklassen, Eutrophierung.

Wassernutzung und anthropogene Einflüsse auf die Gewässerökosysteme:

Trinkwasser, Herkunft und Qualitätskriterien, Schutz, Brauchwassernutzung.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Wassernutzung und anthropogene Einflüsse auf die Gewässerökosysteme

- Herkunft, Qualitätskriterien und Schutzmaßnahmen des Trinkwassers erklären;
- Grundlagen der Hydraulik beschreiben;
- Problematik und Möglichkeiten der Brauchwassernutzung erläutern;
- das Abwasseraufkommen darstellen und Abwasserbehandlungen erörtern;
- den Schutzwasserbau beschreiben und dessen ökologische Auswirkungen bewerten und analysieren;
- einfache hydrologische Bemessungswerte (Nieder-, Hochwasser) erklären;
- Typen von Wasserkraftwerken benennen und deren ökologische Auswirkungen erklären;
- Ursachen, Methoden und Auswirkungen von Be- und Entwässerung beschreiben;

- die ökologische Bedeutung von Beschneigungsanlagen darstellen und beurteilen.

**Lehrstoff:**

Wassernutzung und anthropogene Einflüsse auf die Gewässerökosysteme:

Trinkwasser, Herkunft und Qualitätskriterien, Schutz, Brauchwassernutzung, Abwasseraufkommen, Kriterien und Abwasserbehandlung, Naturgefahren, ökologische Auswirkungen von Schutzwasserbau und Wasserkraftwerken, Niederschlag-Abfluss-Modelle, Be- und Entwässerung (Trocken- und Feuchtgebiete, Melioration), ökologische Auswirkungen von Beschneigungsanlagen.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Wassernutzung und anthropogene Einflüsse auf die Gewässerökosysteme

- Herkunft, Qualitätskriterien und Schutzmaßnahmen des Trinkwassers erklären;
- Grundlagen der Hydraulik beschreiben;
- Problematik und Möglichkeiten der Brauchwassernutzung erläutern;
- das Abwasseraufkommen darstellen und Abwasserbehandlungen erörtern;
- den Schutzwasserbau beschreiben und dessen ökologische Auswirkungen bewerten und analysieren;
- Typen von Wasserkraftwerken benennen und deren ökologische Auswirkungen erklären;
- Ursachen, Methoden und Auswirkungen von Be- und Entwässerung beschreiben;
- die ökologische Bedeutung von Beschneigungsanlagen darstellen und beurteilen.

Bereich Klimatologie

- die Begriffe Wetter und Klima richtig einordnen, Grundbegriffe beschreiben und Messmethoden erklären;
- die Klimaentwicklung in der Vergangenheit diskutieren und interpretieren;
- Klimaeinflüsse und Regelkreise erklären und Klimazonen beschreiben, lokalisieren und vergleichen.

Bereich Klimawandel

- aktuelle Einflussfaktoren des Klimawandels charakterisieren und beurteilen.

**Lehrstoff:**

Wassernutzung und anthropogene Einflüsse auf die Gewässerökosysteme:

Trinkwasser, Herkunft und Qualitätskriterien, Schutz, Brauchwassernutzung, Abwasseraufkommen, Kriterien und Abwasserbehandlung, Naturgefahren, ökologische Auswirkungen von Schutzwasserbau und Wasserkraftwerken, Be- und Entwässerung (Trocken- und Feuchtgebiete, Melioration), ökologische Auswirkungen von Beschneigungsanlagen.

Klimatologie:

Grundbegriffe Wetter und Klima, Messgrößen und –geräte, Klimaentwicklung in der Vergangenheit, Klimaeinflüsse und Regelkreise, Klimazonen.

Klimawandel:

Aktuelle Einflussfaktoren wie Sonnenaktivität, Abholzung, Treibhausgase, Auswirkungen des Klimawandels wie globale Erwärmung (Treibhauseffekt), globale Verdunklung (Global Dimming).

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Klimawandel

- aktuelle Einflussfaktoren des Klimawandels charakterisieren und beurteilen;
- Klimamodelle und wirksame Regelkreise erklären;

- Auswirkungen des Klimawandels auf das Ökosystem Erde erarbeiten, die Konsequenzen für den Menschen erläutern und Anpassungen an den Klimawandel darlegen, diskutieren und hinterfragen.

#### Bereich Klimaschutz

- globale und lokale Schutzmaßnahmen des Klimas beurteilen und erarbeiten.

#### **Lehrstoff:**

##### Klimawandel:

Aktuelle Einflussfaktoren wie Sonnenaktivität, Abholzung, Treibhausgase, Auswirkungen des Klimawandels wie globale Erwärmung (Treibhauseffekt), globale Verdunklung (Global Dimming), Klimamodellierung und wirksame Regelkreise, Auswirkungen auf das Ökosystem Erde, Konsequenzen für den Menschen, Anpassungen an den Klimawandel.

##### Klimaschutz:

Globale und lokale Schutzmaßnahmen.

Das Ausmaß der Übungen beträgt im IV. Jahrgang 1 Wochenstunde.

## 5.4 FORSTWIRTSCHAFT UND WALDÖKOLOGIE

### II. Jahrgang:

#### 3. Semester – Kompetenzmodul 3:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### Bereich Grundbegriffe und rechtliche Grundlagen

- Kennzahlen des österreichischen Waldes benennen;
- ausgewählte Kapitel aus dem Forstgesetz wiedergeben;
- ökologisch und wirtschaftlich wichtige Wirtschaftsbaumarten erkennen und beschreiben.

##### **Lehrstoff:**

##### Grundbegriffe und rechtliche Grundlagen:

Kennzahlen des österreichischen Waldes (Baumartenverteilung, Besitzverhältnisse, Zuwachs, Nutzungsmenge), rechtliche Grundlagen, insbesondere zur forstlichen Raumplanung (Forstgesetz), Wirtschaftsbaumarten wie Fichte, Tanne, Lärche, Zirbe, Rotkiefer, Schwarzkiefer, Douglasie, Weymouthskiefer, Rotbuche, Bergahorn, Ulme, Eiche, Hainbuche.

#### 4. Semester – Kompetenzmodul 4:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### Bereich Waldpflege und Nutzung

- Bestandesentwicklungsphasen bzw. -stufen erkennen;
- Maßnahmenplanung für unterschiedliche Bestandesentwicklungsphasen bzw. -stufen festlegen;
- Betriebs- und Hiebformen unterscheiden.

##### Bereich Forstschutz

- relevante Forstschäden erkennen;
- entsprechende Schutzmaßnahmen planen.

##### **Lehrstoff:**

##### Waldpflege und Nutzung:

Jungwuchs, Dichtung, Stangen-, Baum- und Starkholz und unterschiedliche Zerfallsstrukturen, Pflegemaßnahmen in diesen Entwicklungsphasen bzw. -stufen, Hoch-, Mittel- und Niederwälder sowie Kahl-, Saum-, Femel-, Schirmschlag und Plenterung, Schädlinge wie Buchdrucker, Kupferstecker und Rüsselkäfer.

##### Forstschutz:

Abiotische (Umweltschäden, Witterungsschäden) und biotische Schäden (Pilze, Unkraut, Schadinsekten, Wildschäden), Umweltschäden, Schutzmaßnahmen, Waldhygiene.

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Forstlicher Straßenbau

- selbstständig aktuelle forstliche Themenstellungen bearbeiten und bewerten;
- Grundzüge des Forststraßenbaus sowie deren Erhaltung erklären und umsetzen.

Bereich Holzmarkt

- kritische Beurteilung des Holzmarktes durchführen und Nutzungschancen erkennen.

**Lehrstoff:**

Forstlicher Straßenbau:

Durchforstung (Konzepte, Maßnahmen, Auswirkungen, Kosten, Nutzen), Erschließung in Österreich, rechtliche Stellung der Forststraße, Steigungen, Bauweisen, Kosten, Bau und Erhaltung, Bringungsgenossenschaften.

Holzmarkt:

Sortimente, Einheiten (wie efm, atro, rm, srm), Holzpreise, -abrechnungen und -gutschriften, Aufzeichnungspflicht und Umsatzsteuer beim Holzverkauf (Rohholz).

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Waldpflege und Nutzung

- Waldbestände taxieren;
- Waldbestände und -flächen hinsichtlich ihres Wertes einschätzen.

Bereich Holzernte

- die Vorschriften der Unfallverhütung wiedergeben;
- die wesentlichen Faktoren einer ergonomischen Arbeitsgestaltung erklären;
- bestandesschonende Holzernteverfahren erläutern;
- die Funktionsweise der wichtigsten forsttechnischen Geräte beschreiben und deren optimalen Einsatz bei der Waldarbeit planen.

**Lehrstoff:**

Waldpflege und Nutzung:

Bestandesentwicklungsphasen bzw. -stufen, Mischungsverhältnis, Bonität, Bodenpflanzen des Waldes, Gis-Anwendungen im Internet, Winkelzählprobe, fixe Probekreise, Vergleichs-, Sach- und Ertragswertverfahren.

Holzernte:

Arbeitssicherheit und Unfallschutz, Arbeitsmittel (Werkzeuge, Motorsäge), Fäll- und Entastungstechniken, Trennschnitte.

## 5.5 UMWELT- UND RESSOURCENMANAGEMENT

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Umweltrecht

- die rechtlichen Rahmenbedingungen des Umweltschutzes in der Land- und Forstwirtschaft benennen und wiedergeben;
- die relevanten Rechtsnormen identifizieren und wiedergeben und in die späteren beruflichen Tätigkeitsfelder integrieren;

- das Beziehungsgefüge zwischen Umweltschutz und Landwirtschaft anhand der Rechtsnormen interpretieren.

#### Bereich Reststoffverwertung in der Landwirtschaft

- die für die Landwirtschaft relevanten Reststoffe wie Klärschlamm, Kompost, Grünschnitt, Restholz, biogene Nebenprodukte aus Industrie und Gewerbe identifizieren;
- die erforderlichen Rahmenbedingungen im Umgang mit Reststoffen wiedergeben.

#### **Lehrstoff:**

##### Umweltrecht:

Ziele, Prinzipien und Instrumente des Umweltrechts, spezifische Rechtsmaterien und Zuständigkeiten, Kerngebiete des Umweltrechts, Ablauf einer Umweltverträglichkeitsprüfung, Fallbeispiele.

##### Reststoffverwertung in der Landwirtschaft:

Ziele und Grundbegriffe der Reststoffverwertung, Anwendungsrichtlinien zur Verwertung geeigneter Rest- und Abfallstoffe im landwirtschaftlichen Pflanzenbau.

#### 6. Semester – Kompetenzmodul 6:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### Bereich Emissions- und Immissionsschutz

- die Entstehung, Quellen, Wirkungsmechanismen und Vermeidungsstrategien von Emissionen identifizieren;
- die Umweltauswirkungen gasförmiger und partikelgetragener Stoffströme bewerten und interpretieren;
- Vermeidungsstrategien darstellen und erläutern sowie deren Anwendungsbereiche benennen.

#### **Lehrstoff:**

##### Emissions- und Immissionsschutz:

Rechtsgrundlagen, Arten, Mengen, Entstehung, Quellen und Kreisläufe, Wirkungsmechanismen und Schadbilder von Emissionen und Immissionen, Auswirkungen auf Mensch und Umwelt, Emissionsrichtlinien und Immissionsgrenzwerte, klimarelevante Zusammenhänge im Bereich CO<sub>2</sub> (EU-Strategien 2020 und 2050), regionale Wertschöpfung im Bereich Energie wie kurze Transportwege, Messprinzipien und -technik, Vermeidungs- und Minderungsstrategien, Ausbreitungs- und Prognosemodelle im Bereich Immissionen.

#### IV. Jahrgang:

#### 7. Semester – Kompetenzmodul 7:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### Bereich Abfallrecht

- die Prinzipien, Leitlinien und Ziele der österreichischen Abfallwirtschaft erklären;
- das österreichische Abfallwirtschaftsgesetz und seine relevanten Verordnungen und Inhalte erläutern sowie Folgerungen davon ableiten;
- Abfälle nach Zusammensetzung und Gefährlichkeit klassifizieren.

#### **Lehrstoff:**

##### Abfallrecht:

Abfallwirtschaftsgesetz insbesondere Abfallbegriff, Abfallkatalog, Ausstufung, Bundesabfallwirtschaftsplan, Pflichten von Abfallbesitzerinnen und -besitzer, Abfallkatalog, Abfallklassifizierung.

#### 8. Semester – Kompetenzmodul 8:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### Bereich Abfallrecht

- betriebliche Abfallwirtschaftskonzepte erstellen, anwenden und fortschreiben;
- die Funktion und Aufgaben einer Abfallbeauftragten bzw. eines Abfallbeauftragten darstellen;

- die Tätigkeiten einer Abfallbeauftragten bzw. eines Abfallbeauftragten ausüben;
- die Organisation der Abfallwirtschaft darstellen.

**Lehrstoff:**

Abfallrecht:

Abfallwirtschaftskonzepte, Abfallbeauftragte bzw. Abfallbeauftragter, Organisation der Abfallwirtschaft wie insbesondere Abfallwirtschaftsverbände.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Verarbeitung und Verwertung land- und forstwirtschaftlicher, stofflich bzw. energetisch verwertbarer Biomassen und sonstiger biogener Reststoffe

- Potenziale neuer Anwendungen erkennen und beschreiben;
- die stoffliche Verwendung beschreiben;
- die energetische Verwertung darstellen.

Bereich Ökobilanzen

- Produktionssysteme mit Stoff- und Energiebilanzen (Schwerpunkt Land- und Forstwirtschaft) bewerten und darstellen;
- Bewertungsverfahren und Modelle erläutern;
- Beratungs- und Umsetzungsstrategien vorstellen.

**Lehrstoff:**

Verarbeitung und Verwertung land- und forstwirtschaftlicher, stofflich bzw. energetisch verwertbarer Biomassen und sonstiger biogener Reststoffe:

Verwendung der Rohstoffe als Lebens- und Futtermittel sowie im Non Food Bereich (Stoffe und Energie), Konkurrenz und Überschneidung dieser Bereiche.

Ökobilanzen:

Wirkungserhebungen, Stoffstromanalyse in landwirtschaftlichen Produktionssystemen, betriebliches Umweltmanagement in der Landwirtschaft, Ökobilanzen.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Verarbeitung und Verwertung land- und forstwirtschaftlicher, stofflich bzw. energetisch verwertbarer Biomassen und sonstiger biogener Reststoffe

- Potenziale neuer Anwendungen erkennen und beschreiben;
- die stoffliche Verwendung beschreiben;
- die energetische Verwertung darstellen;
- technische Zusammenhänge von Produktionsketten erkennen;
- Rohstoffqualitäten beurteilen.

Bereich Ökobilanzen

- Produktionssysteme mit Stoff- und Energiebilanzen (Schwerpunkt Land- und Forstwirtschaft) bewerten und darstellen;
- Bewertungsverfahren und Modelle erläutern;
- Beratungs- und Umsetzungsstrategien vorstellen.

**Lehrstoff:**

Verarbeitung und Verwertung land- und forstwirtschaftlicher, stofflich bzw. energetisch verwertbarer Biomassen und sonstiger biogener Reststoffe:

Prozesse und Verfahren der Verarbeitung pflanzlicher Rohstoffe unter Berücksichtigung der jeweils erforderlichen spezifischen Rohstoffqualität, ökologischer Fußabdruck – Aussagekraft und Bedeutung.

Ökobilanzen:

Wirkungserhebungen, Stoffstromanalyse in landwirtschaftlichen Produktionssystemen, betriebliches Umweltmanagement in der Landwirtschaft, Ökobilanzen.

Das Ausmaß der Übungen beträgt im IV. und im V. Jahrgang jeweils 1 Wochenstunde.

## 5.6 LAND- UND ENERGIETECHNIK

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

#### Bereich Mechanik

- die wesentlichen Größen der Mechanik erklären;
- einfache statische Berechnungen durchführen;
- wesentliche Begriffe und Methoden der Festigkeitslehre erklären;
- einfache Festigkeitsberechnungen durchführen.

#### Bereich Werkstoffkunde

- die Eigenschaften der zum Einsatz kommenden wesentlichen Werkstoffe erklären;
- den Einsatz verschiedener Werkstoffe anwendungsorientiert beurteilen;
- die relevanten Eigenschaften von Treibstoffen und Schmiermitteln erklären und ausgewählte Herstellungsverfahren erläutern;
- die Ursachen der Werkstoffzerstörung erklären und Schutzmaßnahmen erläutern.

#### Bereich Maschinenelemente

- wesentliche Maschinenelemente darstellen;
- grundlegende Berechnungen an Maschinenelementen durchführen.

#### Bereich Elektrik und Elektronik

- das Zusammenwirken elektrischer und elektronischer Bauelemente darstellen und erläutern;
- elektrische Größen messen, berechnen und auswerten.

#### Bereich Motorentechnik

- verschiedene Kraftstoffe charakterisieren;
- die Kenndaten von Motoren interpretieren;
- die Arbeitsweise von Motoren erklären;
- die verschiedenen Bauteile darstellen und unterschiedliche Bauarten einordnen;
- die Funktionsweisen der Baugruppen erklären;
- Wartungsaufgaben durchführen.

### **Lehrstoff:**

#### Mechanik:

Größen der Mechanik, statische Berechnungen, Begriffe und Methoden der Festigkeitslehre, Festigkeitsberechnungen.

#### Werkstoffkunde:

Herstellung, Eigenschaften und Verwendung von Werkstoffen, Treibstoffen und Schmiermitteln, Korrosionsschutz von Werkstoffen.

#### Maschinenelemente:

Lösbare und unlösbare Verbindungen.

#### Elektrik und Elektronik:

Stromstärke, Spannung, Widerstand, Messung elektrischer Größen, Schaltplan.

#### Motorentechnik:

Bauarten, Aufbau, Funktionsweise, Kraftstoffe, Kenngrößen, Wartungs- und Reparaturarbeiten.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Grundbegriffe Thermodynamik**

- die Grundbegriffe wie System, Prozess, Zustand erklären und anwenden;
- die Hauptsätze der Thermodynamik erläutern und für praktische Beispiele anwenden;
- grundlegende Prozesse für offene und geschlossene Systeme berechnen;
- extensive und intensive Zustandsgrößen benennen und Zustandsdiagramme interpretieren;
- Zustandsänderungen idealer Gase berechnen.

**Bereich Arbeitsmaschinen und Kreisprozesse**

- grundlegende Eigenschaften von Kreisprozessen bewerten;
- den Unterschied von Arbeits- und Kraftmaschinen erklären;
- grundlegende Vergleichsprozesse realer Maschinen benennen und erklären;
- die Wirkungsgrade von Kreisprozessen berechnen und Optimierungspotenziale ableiten.

**Bereich Grundbegriffe Energietechnik und -wirtschaft**

- grundlegende Begriffe der Energiewirtschaft wie Wirkungsgrad, Nutzungsgrad, Energieformen, Energiearten, Energieumsetzung, Exergie, Anergie, Erntefaktor normkonform erklären;
- die gebräuchlichsten physikalischen Einheiten der Energietechnik und -wirtschaft benennen und anwenden.

**Bereich Motorentechnik**

- verschiedene Kraftstoffe charakterisieren;
- die Kenndaten von Motoren interpretieren;
- die Arbeitsweise von Motoren erklären;
- die verschiedenen Bauteile darstellen und unterschiedliche Bauarten einordnen;
- die Funktionsweisen der Baugruppen erklären;
- Wartungsaufgaben durchführen.

**Lehrstoff:****Grundbegriffe Thermodynamik:**

Systeme, Zustands- und Prozessgrößen, Stoffeigenschaften, Hauptsätze der Thermodynamik, Enthalpie, Entropie, Exergie, Anergie, Zustandsänderung idealer Gase.

**Arbeitsmaschinen und Kreisprozesse:**

Arbeits- und Kraftmaschine, Pumpe, Verdichter, Turbine, Carnot-, Stirling-, Gasturbinen-, Clausius-Rankine-Prozess, Viertaktmotoren, Kältemaschinen, Wärmepumpen.

**Grundbegriffe Energietechnik und -wirtschaft:**

Energie, Energieformen und -arten, Leistung, Wirkungs- und Nutzungsgrad, Erntefaktor, Energieumsetzung, Energieträger, Energie- und Leistungseinheiten.

**Motorentechnik:**

Bauarten, Aufbau, Funktionsweise, Kraftstoffe, Kenngrößen, Wartungs- und Reparaturarbeiten.

**IV. Jahrgang:****7. Semester – Kompetenzmodul 7:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Technik im Pflanzenbau**

- die Bauarten, den Aufbau und die Funktionsweise von Maschinen und Geräten für den Pflanzenbau unter Berücksichtigung von NAWAROS darstellen und erläutern;
- Einstell-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an Maschinen und Geräten für den Pflanzenbau unter Berücksichtigung von NAWAROS durchführen;
- Lösungskonzepte für den Technikeinsatz im Pflanzenbau unter Berücksichtigung von NAWAROS erarbeiten.

**Bereich Fahrwerkstechnik**

- Bremsanlagen und Radaufhängungen darstellen und erklären;
- Bauarten und Bezeichnungen von Rädern auswerten;
- Prognosen über mögliche Bodenverdichtungen durch landwirtschaftliche Fahrzeuge erstellen.

#### Bereich Erneuerbare Energietechnologien

- die erneuerbaren Energietechnologien einschließlich Energiespeicher benennen und erklären;
- die verschiedenen Potenzialbegriffe wie theoretisches und technisches Potenzial erneuerbarer Energien erklären;
- die Grundlagen erneuerbarer Energietechnologien wie thermische Solaranlagen, Photovoltaik, Wind- und Wasserkraft, Biomasseanwendungen, Geothermie, Wärmepumpen, Energiespeicher erklären;
- grundlegende technische Auslegung von erneuerbaren Energietechnologien wie thermische Solaranlagen, Photovoltaik, Wind- und Wasserkraft, Biomasseanwendungen, Geothermie, Wärmepumpen, Energiespeicher durchführen;
- die Wirtschaftlichkeit erneuerbarer Energietechnologien wie thermische Solaranlagen, Photovoltaik, Wind- und Wasserkraft, Biomasseanwendungen, Geothermie, Wärmepumpen, Energiespeicher berechnen und beurteilen.

#### Bereich Hydraulische Einrichtungen, Fördertechnik

- den Aufbau, die Funktion und die Wartung hydraulischer Einrichtungen darstellen und erläutern;
- hydraulische Berechnungen durchführen.

#### Lehrstoff:

##### Technik im Pflanzenbau:

Maschinen und Geräte zur Bodenbearbeitung und Saat, Pflanzmaschinen, Maschinen und Geräte zur Düngung und Düngeraufbereitung, zur Ernte und Pflanzenpflege, zum Pflanzenschutz.

##### Fahrwerkstechnik:

Bereifung, Bodendruck, Bremsanlagen.

##### Erneuerbare Energietechnologien:

Potenzialbegriffe, thermische Solarenergie, Photovoltaik, Biomassenutzung, Wasser- und Windkraft, oberflächennahe Geothermie, Wärmepumpen, Tiefen-Geothermie.

##### Hydraulische Einrichtungen, Fördertechnik:

Arbeitshydraulik, Pumpen, Rührtechnik, Druckverlust, Volumenstrombestimmung.

#### 8. Semester – Kompetenzmodul 8:

##### Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### Bereich Technik im Pflanzenbau

- die Bauarten, den Aufbau und die Funktionsweise von Maschinen und Geräten für den Pflanzenbau unter Berücksichtigung von NAWAROS darstellen und erläutern;
- Einstell-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an Maschinen und Geräten für den Pflanzenbau unter Berücksichtigung von NAWAROS durchführen;
- Lösungskonzepte für den Technikeinsatz im Pflanzenbau unter Berücksichtigung von NAWAROS erarbeiten.

##### Bereich Fahrwerkstechnik

- Bremsanlagen und Radaufhängungen darstellen und erklären;
- Bauarten und Bezeichnungen von Rädern auswerten;
- Prognosen über mögliche Bodenverdichtungen durch landwirtschaftliche Fahrzeuge erstellen.

##### Bereich Erneuerbare Energietechnologien

- Beispiele dafür einschließlich Energiespeicher benennen und erklären;
- die verschiedenen Potenzialbegriffe wie theoretisches und technisches Potenzial erneuerbarer Energien erklären;
- die Grundlagen erneuerbarer Energietechnologien wie thermische Solaranlagen, Photovoltaik, Wind- und Wasserkraft, Biomasseanwendungen, Geothermie, Wärmepumpen, Energiespeicher erklären;

- grundlegende technische Auslegung von erneuerbaren Energietechnologien wie thermische Solaranlagen, Photovoltaik, Wind- und Wasserkraft, Biomasseanwendungen, Geothermie, Wärmepumpen, Energiespeicher durchführen;
- die Wirtschaftlichkeit erneuerbarer Energietechnologien wie thermische Solaranlagen, Photovoltaik, Wind- und Wasserkraft, Biomasseanwendungen, Geothermie, Wärmepumpen, Energiespeicher berechnen und beurteilen.

#### Bereich Hydraulische Einrichtungen, Fördertechnik

- den Aufbau, die Funktion und die Wartung hydraulischer Einrichtungen darstellen und erläutern;
- hydraulische Berechnungen durchführen.

#### **Lehrstoff:**

##### Technik im Pflanzenbau:

Maschinen und Geräte zur Bodenbearbeitung und Saat, Pflanzmaschinen, Maschinen und Geräte zur Düngung und Düngeraufbereitung, zur Ernte und Pflanzenpflege, zum Pflanzenschutz.

##### Fahrwerkstechnik:

Bereifung, Bodendruck, Bremsanlagen.

##### Erneuerbare Energietechnologien:

Potenzialbegriffe, thermische Solarenergie, Photovoltaik, Biomassenutzung, Wasser- und Windkraft, oberflächennahe Geothermie, Wärmepumpen, Tiefen-Geothermie.

##### Hydraulische Einrichtungen, Fördertechnik:

Arbeitshydraulik, Pumpen, Rührtechnik, Druckverlust, Volumenstrombestimmung.

#### V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

##### 9. Semester:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

#### Bereich Biologische und thermische Biomassenutzung

- die energetischen Nutzungspfade von Biomasse benennen und deren Zweck sowie Vor- und Nachteile erklären;
- den Prozess der Biogasbildung erläutern;
- wichtige bzw. kritische Betriebsparameter bewerten;
- Bauteile und -arten von Biogasanlagen benennen;
- das Basic Engineering (Bemessen der wichtigsten Anlagenteile) einer Biogasanlage durchführen;
- Möglichkeiten der Biogasnutzung erklären und bewerten;
- für die energetische Verwertung relevante Eigenschaften von Biomasse benennen und bewerten;
- Teilprozesse der Verbrennung benennen und erklären;
- den Zusammenhang von Wassergehalt, Heizwert, Luftüberschuss, CO<sub>2</sub>- und O<sub>2</sub>-Gehalt im Rauchgas sowie Verbrennungstemperatur und Taupunkt des Rauchgases erklären;
- eine Verbrennungsrechnung durchführen;
- die unterschiedlichen Wirkungsgradbegriffe einer Feuerung benennen und erklären;
- den Wirkungsgrad einer Feuerung berechnen und beurteilen und Optimierungspotenziale ableiten;
- primäre und sekundäre Maßnahmen zur Emissionsreduktion erläutern;
- verschiedene Feuerungsanlagen beschreiben.

#### Bereich Wärmeübertragung

- Arten des Wärmetransportes benennen und erklären;
- praktisch relevante Wärmetransportprozesse (Wärmeleitung, -übergang, -durchgang) berechnen;
- Bauarten von Wärmetauschern benennen und beurteilen;
- Wärmetauscher berechnen.

#### Bereich Klima- und Trocknungstechnik

- grundlegende Größen wie Dampfdruck, relative Luftfeuchtigkeit, Wassergehalt, Taupunkt erklären;

- das h-x-Diagramm (Mollier-Diagramm) erklären und anwenden;
- Apparate der Trocknungstechnik erklären;
- Trocknungs- und Klimatisierungsprozesse berechnen.

#### Bereich Energieversorgung eines Gebäudes

- die Grundlagen der Bauphysik erklären;
- die Baustoffe benennen und bewerten;
- Wärmeverluste und -gewinne berechnen;
- den Energieausweis für Gebäude erstellen, erklären und anwenden;
- Technologien der Energieversorgung benennen und erklären.

#### Bereich Baurecht und -konstruktion

- die erforderlichen Vorschriften, Normen und Gesetze angeben;
- normgerechte Zeichnungen von Bauteilen erstellen und interpretieren;
- die gebräuchlichen bautechnischen Begriffe charakterisieren.

#### Lehrstoff:

Biologische und thermische Biomassenutzung:

Möglichkeiten einer energetischen Biomassenutzung, Stufenmodell der Biogasentstehung, Biogaszusammensetzung, Anlagentechnik, Gasnutzung, Faulraumbelastung, physikalische und chemische Prozessparameter, Biomasseeigenschaften, Verbrennungsgrundlagen und -rechnung, Emissionen, Anlagentechnik.

Wärmeübertragung:

Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung, -durchgang und -überträger.

Klima- und Trocknungstechnik:

Dampfdruck, relative Luftfeuchtigkeit, Wassergehalt, Taupunkt, h-x-Diagramm, Trocknungstechnik-Apparate.

Energieversorgung eines Gebäudes:

Baustoffe, Bauphysik, Wärmeverluste und -gewinne, Energieversorgungstechnologien, Gebäude-Energieausweise.

Baurecht und -konstruktion:

Baurechtliche Grundlagen, Bauteile und -konstruktionen, Bauplanung.

10. Semester:

#### Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler können im

#### Bereich Biologische und thermische Biomassenutzung

- die energetischen Nutzungspfade von Biomasse benennen und deren Zweck sowie Vor- und Nachteile erklären;
- den Prozess der Biogasbildung erläutern;
- wichtige (kritische) Betriebsparameter bewerten;
- Bauteile und -arten von Biogasanlagen benennen;
- das Basic Engineering (Bemessen der wichtigsten Anlagenteile) einer Biogasanlage durchführen;
- Möglichkeiten der Biogasnutzung erklären und bewerten;
- für die energetische Verwertung relevante Eigenschaften von Biomasse benennen und bewerten;
- Teilprozesse der Verbrennung benennen und erklären;
- den Zusammenhang von Wassergehalt, Heizwert, Luftüberschuss, CO<sub>2</sub>- und O<sub>2</sub>-Gehalt im Rauchgas sowie Verbrennungstemperatur und Taupunkt des Rauchgases erklären;
- eine Verbrennungsrechnung durchführen;
- die unterschiedlichen Wirkungsgradbegriffe einer Feuerung benennen und erklären;
- den Wirkungsgrad einer Feuerung berechnen und beurteilen und Optimierungspotenziale ableiten;
- primäre und sekundäre Maßnahmen zur Emissionsreduktion erläutern;
- verschiedene Feuerungsanlagen beschreiben.

**Bereich Wärmeübertragung**

- Arten den Wärmetransportes benennen und erklären;
- praktisch relevante Wärmetransportprozesse (Wärmeleitung, -übergang, -durchgang) berechnen;
- Bauarten von Wärmetauschern benennen und beurteilen;
- Wärmetauscher berechnen.

**Bereich Klima- und Trocknungstechnik**

- grundlegende Größen wie Dampfdruck, relative Luftfeuchtigkeit, Wassergehalt, Taupunkt erklären;
- das h-x-Diagramm (Mollier-Diagramm) erklären und anwenden;
- Apparate der Trocknungstechnik erklären;
- Trocknungs- und Klimatisierungsprozesse berechnen.

**Bereich Energieversorgung eines Gebäudes**

- die Grundlagen der Bauphysik erklären;
- die Baustoffe benennen und bewerten;
- Wärmeverluste und -gewinne berechnen;
- den Energieausweis für Gebäude erklären und anwenden;
- Technologien der Energieversorgung benennen und erklären.

**Bereich Baurecht und -konstruktion**

- die erforderlichen Vorschriften, Normen und Gesetze angeben;
- normgerechte Zeichnungen von Bauteilen erstellen und interpretieren;
- die gebräuchlichen bautechnischen Begriffe charakterisieren.

**Lehrstoff:****Biologische und thermische Biomassenutzung:**

Möglichkeiten einer energetischen Biomassenutzung, Stufenmodell der Biogasentstehung, Biogaszusammensetzung, Anlagentechnik, Gasnutzung, Faulraumbelastung, physikalische und chemische Prozessparameter, Biomasseeigenschaften, Verbrennungsgrundlagen und -rechnung, Emissionen, Anlagentechnik.

**Wärmeübertragung:**

Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung, -durchgang und -überträger.

**Klima- und Trocknungstechnik:**

Dampfdruck, relative Luftfeuchtigkeit, Wassergehalt, Taupunkt, h-x-Diagramm, Trocknungstechnik-Apparate.

**Energieversorgung eines Gebäudes:**

Baustoffe, Bauphysik, Wärmeverluste und -gewinne, Energieversorgungstechnologien, Gebäude-Energieausweise.

**Baurecht und -konstruktion:**

Baurechtliche Grundlagen, Bauteile und -konstruktionen, Bauplanung.

Das Ausmaß der Übungen beträgt im IV. und im V. Jahrgang jeweils 1 Wochenstunde.

**5.7 LÄNDLICHE ENTWICKLUNG**

Siehe Anlage 1.

**5.8 FORSCHUNG UND INNOVATION**

Siehe Anlage 1.

**5.9 LABORATORIUM**

I. Jahrgang:

1. und 2. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Chemie – Laborsicherheit und -technik**

- während des Laborbetriebes notwendige Sicherheitsmaßnahmen treffen;
- beim verantwortungsvollen, sauberen und rationellen Umgang mit chemischen Stoffen gesundheitliche, ökologische und ökonomische Aspekte beachten;
- die wichtigsten Laborgeräte und Hilfsmittel benennen;
- Laborgeräte handhaben, warten und Fehlfunktionen erkennen;
- Analyse- und Trennmethoden durchführen.

**Bereich Chemie – Probenahme und -vorbereitung**

- Proben fachgerecht ziehen und aufbereiten.

**Bereich Chemie – Stöchiometrie**

- stöchiometrische Rechenaufgaben mit Hilfe von eigenen Aufzeichnungen selbstständig und gemäß Arbeitsvorschriften durchführen.

**Bereich Chemie – Qualitative und quantitative physikalische und chemische Methoden**

- Ionennachweise durchführen und dokumentieren;
- Lösungen herstellen und verdünnen;
- verschiedene physikalische und chemische Methoden anwenden, die Prinzipien erklären und ihren Anwendungsbereichen zuordnen.

**Bereich Chemie – Dokumentation und Methodenbewertung**

- chemische und physikalische Arbeitsmethoden vorschriftsgemäß anwenden und die Ergebnisse protokollieren, dokumentieren und interpretieren;
- stöchiometrische Berechnungen bei der Laborarbeit einsetzen.

**Lehrstoff:****Laborsicherheit und -technik:**

Verhalten im Labor, Gefahrenquellen und Sicherheitsmaßnahmen, Umgang mit Chemikalien, Entsorgung, Laborgeräte und -werkstoffe, Gefahrensymbole und -hinweise, Sicherheitseinrichtungen und -vorschriften, Handhabung von Hilfsmitteln und Laborgeräten, analytisches Wägen, Volumenmessung, Trennverfahren.

**Probenahme und -vorbereitung:**

Vorgangsweise, Materialien.

**Qualitative und quantitative physikalische und chemische Methoden:**

Anionen- und Kationennachweise, Herstellung von Lösungen, Verdünnen, Teststreifen und andere Schnellmethoden, Maßanalyse, Dünnschichtchromatografie, pH-Meter, Gravimetrie, Photometrie, für das Berufsfeld relevante Versuche.

**Dokumentation und Methodenbewertung:**

Protokoll, Darstellung und Interpretation der Ergebnisse, chemisches Rechnen.

**II. Jahrgang:****3. Semester – Kompetenzmodul 3:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Chemie – Laborsicherheit und -technik**

- beim verantwortungsvollen, sauberen und rationellen Umgang mit chemischen Stoffen gesundheitliche, ökologische und ökonomische Aspekte beachten;
- die Aufgabenerfüllung von Gift-, Abfall-, Abwasser- oder Umweltbeauftragten als wichtig identifizieren, um sachkundig und vorschriftsgemäß zu arbeiten.

**Bereich Chemie – Instrumentalanalytik**

- Messgeräte (Leitfähigkeit, pH-Meter, Photometer) für die Analyse benutzen und einsetzen.

**Bereich Chemie – Angewandte Analytik**

- die notwendigen Geräte bedienen;
- milchanalytische Untersuchungen selbstständig durchführen.

**Lehrstoff:**

Laborsicherheit und -technik:

Gefahrenquellen und Sicherheitsmaßnahmen, Umgang mit Chemikalien, Entsorgung, Gefahrensymbole und -hinweise, Sicherheitseinrichtungen und -vorschriften.

Instrumentalanalytik:

Umgang mit Leitfähigkeitsmessgerät, pH-Meter und Photometer, konduktometrische Titration, pH-Titration, Erstellung einer Kalibrierkurve mittels Photometer, Aufnahme eines Spektrums, Flammenphotometer-Messungen.

Angewandte Analytik:

Fett- und Säuregradbestimmung der Milch, Bestimmung des Käsefetts und der -trockenmasse sowie des Milcheiweißgehalts.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Chemie – Laborsicherheit und -technik

- beim verantwortungsvollen, sauberen und rationellen Umgang mit chemischen Stoffen gesundheitliche, ökologische und ökonomische Aspekte beachten;
- die Aufgabenerfüllung von Gift-, Abfall-, Abwasser- oder Umweltbeauftragten als wichtig identifizieren, um sachkundig und vorschriftgemäß zu arbeiten.

Bereich Chemie – Futtermittelanalytik

- die Grundlagen der Analyse wiedergeben und die Ergebnisse interpretieren;
- Probenahme und -aufbereitung durchführen;
- Wassergehalt, Rohasche, -fett, -protein und -faser bestimmen und die Ergebnisse berechnen.

Bereich Chemie – Umweltanalytik Boden

- die Grundlagen der Analyse wiedergeben und die Ergebnisse interpretieren;
- Probenahme und -aufbereitung durchführen;
- Wassergehalt, Leitfähigkeit, pH-Wert, Glühverlust, Kalkgehalt, Gesamtstickstoff,  $N_{\min}$ , Phosphor, Kalium und Humusgehalt bestimmen und die Ergebnisse berechnen.

**Lehrstoff:**

Laborsicherheit und -technik:

Gefahrenquellen und Sicherheitsmaßnahmen, Umgang mit Chemikalien, Entsorgung, Gefahrensymbole und -hinweise, Sicherheitseinrichtungen und -vorschriften.

Futtermittelanalytik:

Futtermitteluntersuchung nach Weender, Analyse von Wassergehalt, Rohfett, -protein, -asche und -faser.

Umweltanalytik Boden:

Bestimmung von Wassergehalt, Leitfähigkeit, pH-Wert, Glühverlust, Kalkgehalt, Gesamtstickstoff,  $N_{\min}$ , Phosphor, Kalium und Humusgehalt.

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Chemie – Umweltanalytik Wasser

- die Grundlagen der Analyse wiedergeben und die Ergebnisse interpretieren;
- Probenahme und -aufbereitung durchführen;
- Leitfähigkeit, pH-Wert, Phosphatgehalt, Wasserhärte, Sauerstoffgehalt, Nitrat bzw. Ammonium wahlweise bestimmen und die Ergebnisse interpretieren.

**Bereich Mikrobiologie – Laborsicherheit und -technik**

- während des Laborbetriebes notwendige Sicherheitsmaßnahmen treffen;
- verantwortungsvoll mit Mikroorganismen und chemischen Stoffen umgehen;
- Laborgeräte handhaben, warten und Fehlfunktionen erkennen;
- den anfallenden Abfall sachgerecht entsorgen;
- die Aufgabenerfüllung von Gift-, Abfall-, Abwasser- oder Umweltbeauftragten als wichtig identifizieren, um sachkundig und vorschriftgemäß zu arbeiten.

**Bereich Mikrobiologie – Grundlagen des mikrobiologischen Arbeitens**

- elementare mikrobiologische Arbeitsmethoden, insbesondere aseptisches Arbeiten, selbstständig durchführen;
- andere Personen in die mikrobiologische Arbeitsweise einführen;
- Nährmedien herstellen und anwenden;
- ausgewählte Kultivierungsmethoden und Keimzahlbestimmungsverfahren durchführen;
- Verdünnungsreihen anlegen.

**Bereich Mikrobiologie – Probenahme und -vorbereitung**

- ausgewählte Proben fachgerecht für die mikrobiologischen Untersuchungen aufbereiten;
- Verdünnungslösungen und -reihen auswählen sowie anwenden.

**Bereich Mikrobiologie – Methoden zur Differenzierung von Mikroorganismen**

- ausgewählte Differenzierungsmethoden erklären und anwenden;
- anhand verschiedener Methoden die Mikroorganismen erkennen und unterscheiden.

**Bereich Mikrobiologie – Hemmstoffe**

- ausgewählte Hemmstoff-Nachweismethoden selbstständig durchführen;
- die Wirkungsweise von Antibiotika erklären.

**Bereich Mikrobiologie – Dokumentation und Methodenbewertung**

- Arbeitsmethoden nach Vorschrift anwenden sowie die Untersuchungsergebnisse protokollieren und interpretieren;
- über richtige und falsche Anwendung von Nachweismethoden Bescheid wissen.

**Lehrstoff:****Umweltanalytik Wasser:**

Wasseranalyse von Leitfähigkeit, pH-Wert, Phosphatgehalt, Wasserhärte (Gesamthärte, Carbonat sowie Nicht-Carbonathärte), Sauerstoffgehalt, Nitrat bzw. Ammonium mittels Photometer, BSB (Biologischer Sauerstoffbedarf) und CSB (Chemischer Sauerstoffbedarf).

**Laborsicherheit und -technik:**

Verhalten im Labor, Gefahrenquellen und Sicherheitsmaßnahmen, Umgang mit Mikroorganismen und Chemikalien, Entsorgung, Laborgeräte und -werkstoffe, Gefahrensymbole und -hinweise, Sicherheitseinrichtungen und -vorschriften, Wartung und Handhabung von Hilfsmitteln und Laborgeräten.

**Grundlagen des mikrobiologischen Arbeitens:**

Mikrobiologische Begriffe, aseptisches und steriles Arbeiten, Probenahme und -vorbereitung, Herstellung von Nährmedien, Verdünnungsreihen, Methoden zur Kultivierung von Mikroorganismen, Grundlagen der Keimzahlbestimmungsverfahren.

**Probenahme und -vorbereitung:**

Vorgangsweise, Materialien.

**Methoden zur Differenzierung von Mikroorganismen:**

Mikroskopie, Färbepreparate, enzymatische Tests, Wachstumstests, morphologische Kriterien.

**Hemmstoffe:**

Wirkung von Antibiotika, Hemmstoff-Nachweismethoden.

**Dokumentation und Methodenbewertung:**

Protokoll, Auswertung, Erklärung der Ergebnisse, Fehlerabschätzung.

**6. Semester – Kompetenzmodul 6:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Mikrobiologie – Laborsicherheit und -technik**

- während des Laborbetriebes notwendige Sicherheitsmaßnahmen treffen;
- verantwortungsvoll mit Mikroorganismen und chemischen Stoffen umgehen;
- Laborgeräte handhaben, warten und Fehlfunktionen erkennen;
- den anfallenden Abfall sachgerecht entsorgen;
- die Aufgabenerfüllung von Gift-, Abfall-, Abwasser- oder Umweltbeauftragten als wichtig identifizieren, um sachkundig und vorschriftgemäß zu arbeiten.

**Bereich Mikrobiologie – Grundlagen des mikrobiologischen Arbeitens**

- elementare mikrobiologische Arbeitsmethoden, insbesondere aseptisches Arbeiten, selbstständig durchführen;
- Nährmedien herstellen und anwenden;
- ausgewählte Kultivierungsmethoden und Keimzahlbestimmungsverfahren durchführen;
- Verdünnungsreihen anlegen.

**Bereich Mikrobiologie – Probenahme und -vorbereitung**

- ausgewählte Proben fachgerecht für die mikrobiologischen Untersuchungen aufbereiten;
- Verdünnungslösungen und -reihen auswählen und anwenden.

**Bereich Mikrobiologie – Methoden zur Differenzierung von Mikroorganismen**

- ausgewählte Differenzierungsmethoden erklären und anwenden;
- anhand verschiedener Methoden die Mikroorganismen erkennen und unterscheiden.

**Bereich Mikrobiologie – Hemmstoffe**

- ausgewählte Hemmstoff-Nachweismethoden selbstständig durchführen;
- die Wirkungsweise von Antibiotika erklären.

**Bereich Mikrobiologie – Dokumentation und Methodenbewertung**

- Arbeitsmethoden vorschriftsmäßig anwenden sowie die Untersuchungsergebnisse protokollieren und interpretieren;
- über richtige und falsche Anwendung von Nachweismethoden Bescheid wissen.

**Bereich Mikrobiologie – Milch-, Wasser- und Bodenanalytik**

- die relevanten Kennzahlen anhand geeigneter Untersuchungsmethoden bestimmen.

**Lehrstoff:****Laborsicherheit und -technik:**

Chemikalien, Entsorgung, Laborgeräte und -werkstoffe, Gefahrensymbole und -hinweise, Sicherheitseinrichtungen und -vorschriften, Wartung und Handhabung von Hilfsmitteln und Laborgeräten.

**Grundlagen des mikrobiologischen Arbeitens:**

Mikrobiologische Begriffe, aseptisches und steriles Arbeiten, Probenahme und -vorbereitung, Herstellung von Nährmedien, Verdünnungsreihen, Methoden zur Kultivierung von Mikroorganismen, Grundlagen der Keimzahlbestimmungsverfahren.

**Probenahme und -vorbereitung:**

Vorgangsweise, Materialien.

**Methoden zur Differenzierung von Mikroorganismen:**

Mikroskopie, Färbepreparate, enzymatische Tests, Wachstumstests, morphologische Kriterien.

**Hemmstoffe:**

Wirkung von Antibiotika, Hemmstoff-Nachweismethoden.

**Dokumentation und Methodenbewertung:**

Protokoll, Auswertung, Erklärung der Ergebnisse, Fehlerabschätzung.

**Milch-, Wasser- und Bodenanalytik:**

Gesamtkeimzahl, Differenzierung von Säurebildnern bzw. Nicht-Säurebildnern, Membranfiltration, Differenzierung mittels bunter Reihe, Gram-Färbung.

## 5.10 LANDWIRTSCHAFTLICHES UND UMWELTTECHNOLOGISCHES PRAKTIKUM

I. Jahrgang:

1. und 2. Semester:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

#### Bereich Pflanzliche und tierische Produktionsgrundlagen

- Grundlagen des Pflanzen-, Obst- und Gemüsebaus wie Anbau, Pflege, Kulturführung, Ernte unterscheiden und anwenden sowie wesentliche anatomische Merkmale von Kulturpflanzen benennen;
- verschiedene Bodenbearbeitungssysteme und Geräte benennen sowie situationsbezogen einsetzen;
- die gebräuchlichsten Düngemittel charakterisieren, ökologisch bewerten, sachgerecht behandeln und anwenden;
- die wichtigsten Kulturpflanzen erkennen und ihre Eignung für die verschiedenen Produktionsverfahren beurteilen;
- naturschonende Bewirtschaftung und Pflege von Naturräumen durchführen;
- Grundlagen der Tierhaltung wie Pflege, Fütterung, Haltung, Herdenmanagement unterscheiden und anwenden sowie wesentliche anatomische Merkmale von Tieren benennen;
- die wichtigsten Nutzierrassen erkennen und ihre Eignung für die verschiedenen Produktionsverfahren beurteilen;
- die Futtermittelqualität beurteilen und die Bedeutung der Inhaltsstoffe in der Tierernährung erklären;
- verschiedene Haltungssysteme nach Tiergerechtigkeit, arbeitswirtschaftlichen Aspekten und Leistungsfähigkeit beurteilen;
- den Gesundheitszustand von Tieren beurteilen.

#### Bereich Be- und Verarbeitung sowie Verwendung pflanzlicher und tierischer Produkte

- die einzelnen Be- und Verarbeitungsschritte bei der Erzeugung von pflanzlichen und tierischen Produkten durchführen;
- Qualitätssicherungsmaßnahmen, Hygienebestimmungen und gesetzliche Vorschriften für die Verarbeitung und Vermarktung anwenden und umsetzen.

#### Bereich Werkstätte, Landmaschinen- und Verfahrenstechnik

- Verhaltens-, Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften einhalten und anwenden;
- die wichtigsten Fertigungsverfahren für metallische und nichtmetallische Werkstoffe anwenden;
- Werkstoffe, Werkzeuge und Produkte erkennen, lagern und kennzeichnen;
- Werk- und Hilfsstoffe für den beabsichtigten Verwendungszweck auswählen;
- einfache Bauteile, Werkstücke aus verschiedenen Werkstoffen mit entsprechenden Werkzeugen, Maschinen und Geräten herstellen.

#### Bereich Forstwirtschaft – Naturressource Holz

- Grundlagen der Forstwirtschaft wie Bestandesbegründung, Jungwuchspflege anwenden und wesentliche anatomische Merkmale von Forstpflanzen benennen.

### **Lehrstoff:**

Pflanzliche und tierische Produktionsgrundlagen:

Pflanzenbau – Bodenbearbeitung und -probenahme, Düngeraufbereitung, Düngung, Anbau und Pflanzung, Vermehrung, Vegetationsbeobachtung und -bewertung, Kultur- und Pflegemaßnahmen, Kulturschutz und Naturraumpflege, Ernte, Futterkonservierung, Lagerung.

Nutztierhaltung – Haltung, Fütterung, Futterqualitätsbeurteilung, Herdenmanagement bei verschiedenen Nutztierarten, Tierbeurteilung, Pflege- und Hygienemaßnahmen.

Be- und Verarbeitung sowie Verwendung pflanzlicher und tierischer Produkte:

Be- und Verarbeitung tierischer und pflanzlicher Produkte, Qualitäts- und Hygienemaßnahmen.  
Werkstätte, Landmaschinen- und Verfahrenstechnik:

Werkstättenordnung, Be- und Verarbeitung von Werkstoffen, Materialkunde, Unfallschutz.

Forstwirtschaft – Naturressource Holz:

Forsttechnische Pflegemaßnahmen, anatomische Grundlagen der Forstpflanzen.

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Pflanzliche und tierische Produktionsgrundlagen**

- Grundlagen des Pflanzen-, Obst- und Gemüsebaus wie Anbau, Pflege, Kulturführung, Ernte unterscheiden und anwenden sowie wesentliche anatomische Merkmale von Kulturpflanzen benennen;
- die wichtigsten Kulturpflanzen erkennen und ihre Eignung für die verschiedenen Produktionsverfahren beurteilen;
- Kompost herstellen, den Kompostierungsprozess überwachen und die Qualität des Kompostes beurteilen;
- Grundlagen der Tierhaltung wie Pflege, Fütterung, Haltung, Herdenmanagement unterscheiden und anwenden sowie wesentliche anatomische Merkmale von Tieren benennen;
- aufgrund anatomischer Merkmale die Eignung für Züchtung und Nutzung einschätzen und beurteilen;
- die Futtermittelqualität beurteilen und die Bedeutung der Inhaltsstoffe in der Tierernährung erklären;
- verschiedene Haltungssysteme nach Tiergerechtigkeit, arbeitswirtschaftlichen Aspekten und Leistungsfähigkeit beurteilen;
- Tierbeurteilungen durchführen;
- Untersuchungsergebnisse und Futterrationen interpretieren sowie entsprechende Schlussfolgerungen ableiten.

**Bereich Be- und Verarbeitung sowie Verwendung pflanzlicher und tierischer Produkte**

- die einzelnen Be- und Verarbeitungsschritte bei der Erzeugung von pflanzlichen und tierischen Produkten durchführen;
- Qualitätssicherungsmaßnahmen, Hygienebestimmungen und gesetzliche Vorschriften für die Verarbeitung und Vermarktung anwenden und umsetzen.

**Bereich Werkstätte, Land- und Energietechnik**

- Verhaltens-, Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften einhalten und anwenden;
- die wichtigsten Fertigungsverfahren für metallische und nichtmetallische Werkstoffe anwenden;
- Werkstoffe, Werkzeuge und Produkte erkennen, lagern und kennzeichnen;
- Werkzeuge, Maschinen und Geräte unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften sachgerecht bedienen;
- Werk- und Hilfsstoffe für den beabsichtigten Verwendungszweck auswählen;
- Bauteile und Werkstücke aus verschiedenen Werkstoffen nach normgerechten Zeichnungen herstellen;
- Messmittel verwalten, kalibrieren, justieren und anwenden;
- Traktorfahrttheorie und -praxis im Sinne der Lenkerberechtigung Gruppe F anwenden;
- energetische Größen messen, berechnen und auswerten;
- energietechnische Maschinen und Geräte sachgerecht in Betrieb nehmen und einsetzen;
- Einstell-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an Maschinen und Geräten durchführen.

**Bereich Forstwirtschaft – Naturressource Holz**

- bestehende Verhaltens-, Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften einhalten und anwenden;
- Bestandesbegründung und -pflege planen und durchführen;

- bestandesschonende Holzernteverfahren unter Berücksichtigung der wesentlichen Faktoren einer ergonomischen Arbeitsgestaltung durchführen;
- die verschiedenen Holzsortimente erkennen und beurteilen;
- die wichtigsten Regeln der Holzausformung anwenden;
- die Funktionsweise der wichtigsten forsttechnischen Geräte beschreiben und deren optimalen Einsatz bei der Waldarbeit planen und anwenden;
- die wichtigsten forsttechnischen Geräte warten, pflegen und instand halten.

#### Bereich Ökonomische und ökologische Aspekte der landwirtschaftlichen Produktion

- Versuche anlegen, durchführen, auswerten und die Ergebnisse interpretieren;
- relevante Betriebsdaten führen und erheben;
- Arbeitssicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften in der landwirtschaftlichen Produktion anwenden.

#### **Lehrstoff:**

##### Pflanzliche und tierische Produktionsgrundlagen:

Pflanzenbau – Kompostierung, Anbau und Pflanzung, Vermehrung, Vegetationsbeobachtung und -bewertung, Ernte, Futtermittelkonservierung, Lagerung.

Nutztierhaltung – Haltung, Fütterung, Pflege- und Hygienemaßnahmen, Herdenmanagement bei verschiedenen Nutztierarten, Futterqualitätsbeurteilung, Klauenpflege.

##### Be- und Verarbeitung sowie Verwendung pflanzlicher und tierischer Produkte:

Herstellung und Vermarktung tierischer und pflanzlicher Produkte, Qualitäts- und Hygienemaßnahmen, Milchgewinnung (Melken, Melkhygiene), Obst- und Gemüseverarbeitung.

##### Werkstätte, Land- und Energietechnik:

Be- und Verarbeitung von Werkstoffen, Materialkunde, Maschinenkunde, Werkstoffverbindungen, sachgerechte Verwendung von Werkzeugen, Maschinen und Geräten, Durchführung von einfachen Wartungs-, Reparatur- und Servicearbeiten, Schweißen, Unfallschutz.

##### Forstwirtschaft – Naturressource Holz:

Forsttechnische Pflegemaßnahmen, Durchführung von einfachen Wartungs-, Reparatur- und Servicearbeiten an forsttechnischen Geräten, Verwendung der Motorsäge, Be- und Verarbeitung von Holzwerkstücken.

##### Ökonomische und ökologische Aspekte der landwirtschaftlichen Produktion:

Versuchs- und Arbeitsplanung sowie Durchführung, Erhebung und Führung relevanter Betriebsdaten, Arbeitssicherheit, Unfallverhütung.

#### 4. Semester – Kompetenzmodul 4:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

##### Bereich Pflanzliche und tierische Produktionsgrundlagen

- die wichtigsten Kulturpflanzen erkennen und ihre Eignung für die verschiedenen Produktionsverfahren beurteilen;
- Kompost herstellen, den Kompostierungsprozess überwachen und die Qualität des Kompostes beurteilen;
- Grundlagen der Tierhaltung wie Pflege, Fütterung, Haltung, Herdenmanagement unterscheiden und anwenden sowie wesentliche anatomische Merkmale von Tieren beschreiben;
- aufgrund anatomischer Merkmale die Eignung für Züchtung und Nutzung einschätzen und beurteilen;
- die Futtermittelqualität beurteilen und die Bedeutung der Inhaltsstoffe in der Tierernährung erklären;
- verschiedene Haltungssysteme nach Tiergerechtigkeit, arbeitswirtschaftlichen Aspekten und Leistungsfähigkeit beurteilen;
- Tierbeurteilungen durchführen;
- Untersuchungsergebnisse und Futterrationen interpretieren sowie entsprechende Schlussfolgerungen ableiten.

**Bereich Be- und Verarbeitung sowie Verwendung pflanzlicher und tierischer Produkte**

- die einzelnen Be- und Verarbeitungsschritte bei der Erzeugung von pflanzlichen und tierischen Produkten wie Milchgewinnung durchführen;
- Qualitätssicherungsmaßnahmen, Hygienebestimmungen und gesetzliche Vorschriften für die Verarbeitung und Vermarktung anwenden und umsetzen.

**Bereich Werkstätte, Land- und Energietechnik**

- Verhaltens-, Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften einhalten und anwenden;
- die wichtigsten Fertigungsverfahren für metallische und nichtmetallische Werkstoffe anwenden;
- Werkstoffe, Werkzeuge und Produkte erkennen, lagern und kennzeichnen;
- Werkzeuge, Maschinen und Geräte unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften sachgerecht bedienen;
- Werk- und Hilfsstoffe für den beabsichtigten Verwendungszweck auswählen;
- Bauteile und Werkstücke aus verschiedenen Werkstoffen nach normgerechten Zeichnungen herstellen;
- Messmittel verwalten, kalibrieren, justieren und anwenden;
- Traktorfahrttheorie und -praxis im Sinne der Lenkerberechtigung Gruppe F anwenden;
- energetische Größen messen, berechnen und auswerten;
- energietechnische Maschinen und Geräte sachgerecht in Betrieb nehmen und einsetzen;
- Einstell-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an Maschinen und Geräten durchführen.

**Bereich Forstwirtschaft – Naturressource Holz**

- bestandespflegende und qualitätssteigernde Maßnahmen im Forst durchführen;
- die wichtigsten forsttechnischen Geräte warten, pflegen und instand halten;
- Werkzeuge, Maschinen und Geräte sachgerecht verwenden;
- Be- und Verarbeitung sowie Anfertigen von einfachen Werkstücken aus der Ressource Holz.

**Bereich Ökonomische und ökologische Aspekte der landwirtschaftlichen Produktion**

- Versuche anlegen, durchführen, auswerten und die Ergebnisse interpretieren;
- relevante Betriebsdaten führen und erheben sowie Controlling-Maßnahmen umsetzen;
- Arbeitssicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften in der landwirtschaftlichen Produktion anwenden und Unterweisungen durchführen.

**Lehrstoff:****Pflanzliche und tierische Produktionsgrundlagen:**

Pflanzenbau – Kompostierung, Anbau und Pflanzung, Vermehrung, Vegetationsbeobachtung und -bewertung, Kultur- und Pflegemaßnahmen, Kulturschutz, Ernte, Futterkonservierung, Lagerung.

Nutztierhaltung – Haltung, Fütterung, Pflege- und Hygienemaßnahmen, Herdenmanagement bei verschiedenen Nutztierarten, Futterqualitätsbeurteilung, Klauenpflege.

**Be- und Verarbeitung sowie Verwendung pflanzlicher und tierischer Produkte:**

Herstellung und Vermarktung tierischer und pflanzlicher Produkte, Milchgewinnung (Melken, Melkhygiene), Obst- und Gemüseverarbeitung, Qualitäts- und Hygienemaßnahmen.

**Werkstätte, Land- und Energietechnik:**

Be- und Verarbeitung von Werkstoffen, Materialkunde, Maschinenkunde, Werkstoffverbindungen, sachgerechte Verwendung von Werkzeugen, Maschinen und Geräten, Durchführung von einfachen Wartungs-, Reparatur- und Servicearbeiten, Schweißen, Unfallschutz.

**Forstwirtschaft – Naturressource Holz:**

Forsttechnische Pflegemaßnahmen, Durchführung von einfachen Wartungs-, Reparatur- und Servicearbeiten an forsttechnischen Geräten, Einsatz der Motorsäge, Be- und Verarbeitung von Holzwerkstücken.

**Ökonomische und ökologische Aspekte der landwirtschaftlichen Produktion:**

Versuchs- und Arbeitsplanung sowie Durchführung, Erhebung und Führung relevanter Betriebsdaten, Controlling, Arbeitssicherheit (Unterweisungen), Unfallverhütung.

## III. Jahrgang:

## 5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Umwelttechnologie – Mess- und Regeltechnik**

- die Funktionsweise erneuerbarer Energietechnologien verstehen und anwenden;
- umwelttechnologische Modelle herstellen;
- die Grundlagen der Mess- und Steuerungstechnik in der Energietechnik anwenden;
- Lösungskonzepte für effizienten Energieeinsatz erarbeiten.

**Bereich Werkstätte, Land- und Energietechnik**

- Maschinen und Geräte bedienen, einstellen, warten und instand halten;
- einfache Reparaturarbeiten durchführen.

**Bereich Forstwirtschaft**

- Verhaltens-, Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften einhalten und anwenden;
- Bestandesbegründung und -pflege planen und durchführen;
- bestandesschonende Holzernteverfahren unter Berücksichtigung der wesentlichen Faktoren einer ergonomischen Arbeitsgestaltung durchführen;
- die verschiedenen Holzsortimente erkennen und beurteilen;
- die wichtigsten Regeln der Holzausformung anwenden;
- die Funktionsweise der wichtigsten forsttechnischen Geräte beschreiben sowie deren optimalen Einsatz bei der Waldarbeit planen und anwenden;
- die wichtigsten forsttechnischen Geräte warten, pflegen und instand halten.

**Bereich Naturressource Holz**

- den Werkstoff Holz be- und verarbeiten;
- den Rohstoff Holz für die Energienutzung aufbereiten;
- Werkzeuge, Maschinen und Geräte unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften sachgerecht bedienen;
- Bauteile und Werkstücke aus der Ressource Holz nach normgerecht erstellten Zeichnungen fertigen.

**Lehrstoff:****Mess- und Regeltechnik:**

Erneuerbare Energietechnologien, Modellbau, Bauphysik, Mess- und Steuerungstechnik, energetische Optimierungsmaßnahmen.

**Land- und Energietechnik:**

Herstellen von Werkstücken, Bedienung, Einstellung, Einsatz, Wartung und Reparatur von Maschinen und Geräten.

**Forstwirtschaft:**

Arbeitstechnik im Forst, Sicherheit im Umgang mit forsttechnischen Geräten, Bestandesbegründung und -pflege, Schwach- und Starkholzernte, Holzausformung, Holzaufbereitung, Einsatz der Motorsäge, Unfallschutz.

**Naturressource Holz:**

Be- und Verarbeitung von Holzwerkstücke, Sicherheit im Umgang mit Holzbearbeitungsmaschinen und -geräten, Energienutzung des Rohstoffs Holz.

## 6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Umwelttechnologie - Mess- und Regeltechnik**

- die Funktionsweise erneuerbarer Energietechnologien verstehen und anwenden;
- umwelttechnologische Modelle herstellen;
- die Grundlagen der Mess- und Steuerungstechnik in der Energietechnik anwenden;

- Lösungskonzepte für effizienten Energieeinsatz erarbeiten;
- Programme für Regelungsvorgänge entwickeln.

#### Bereich Werkstätte, Land- und Energietechnik

- Maschinen und Geräte bedienen, einstellen, warten und instand halten;
- einfache Reparaturarbeiten durchführen.

#### Bereich Forstwirtschaft

- Verhaltens-, Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften einhalten und anwenden;
- Bestandesbegründung und -pflege planen und durchführen;
- bestandesschonende Holzernteverfahren unter Berücksichtigung der wesentlichen Faktoren einer ergonomischen Arbeitsgestaltung durchführen;
- die verschiedenen Holzsortimente erkennen und beurteilen;
- die wichtigsten Regeln der Holzausformung anwenden;
- die Funktionsweise der wichtigsten forsttechnischen Geräte beschreiben sowie deren optimalen Einsatz bei der Waldarbeit planen und anwenden;
- die wichtigsten forsttechnischen Geräte warten, pflegen und instand halten.

#### Bereich Naturressource Holz

- den Werkstoff Holz be- und verarbeiten;
- den Rohstoff Holz für die Energienutzung aufbereiten;
- Werkzeuge, Maschinen und Geräte unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften sachgerecht bedienen;
- Bauteile und Werkstücke aus der Ressource Holz nach normgerecht erstellten Zeichnungen fertigen.

#### **Lehrstoff:**

##### Mess- und Regeltechnik:

Erneuerbare Energietechnologien, Modellbau, Bauphysik, Mess- und Steuerungstechnik, energetische Optimierungsmaßnahmen.

##### Land- und Energietechnik:

Herstellen von Werkstücken, Bedienung, Einstellung, Einsatz, Wartung und Reparatur von Maschinen und Geräten.

##### Forstwirtschaft:

Arbeitstechnik im Forst, Sicherheit im Umgang mit forsttechnischen Geräten, Bestandesbegründung und -pflege, Schwach- und Starkholzernte, Holzausformung, Holzaufbereitung, Einsatz der Motorsäge, Unfallschutz.

##### Naturressource Holz:

Be- und Verarbeitung von Holzwerkstücken, Sicherheit im Umgang mit Holzbearbeitungsmaschinen und -geräten, Energienutzung des Rohstoffs Holz.

## **6. WIRTSCHAFT UND UNTERNEHMENSFÜHRUNG, PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZEN**

### 6.1 WIRTSCHAFTSGEOGRAFIE UND GLOBALE ENTWICKLUNG, VOLKSWIRTSCHAFT

Siehe Anlage 1.

### 6.2 BETRIEBSWIRTSCHAFT UND RECHNUNGSWESEN

Siehe Anlage 1.1.

### 6.3 PROJEKT- UND QUALITÄTSMANAGEMENT

Siehe Anlage 1.1.

## 7. BEWEGUNG UND SPORT

Siehe die Verordnung BGBI. Nr. 37/1989 in der jeweils geltenden Fassung.

### **B. Alternative Pflichtgegenstände**

#### ZWEITE LEBENDE FREMDSPRACHE

Siehe Anlage 1.1.

#### UMWELT- UND RESSOURCENMANAGEMENT – SPEZIALGEBIETE

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Angewandte Physik und Angewandte Chemie

- aktuelle physikalische und chemische Fragestellungen sowie neue Entwicklungen erkennen und deren Inhalt den Bereichen der Naturwissenschaft zuordnen;
- einfache physikalische und chemische Untersuchungen planen und durchführen, Arbeitsmethoden nach Vorschriften anwenden sowie Ergebnisse dokumentieren, präsentieren und interpretieren;
- biochemische Prozesse erarbeiten und darstellen;
- spezielle naturwissenschaftliche Messtechniken und Datenverarbeitungslösungen erklären und anwenden;
- mit naturwissenschaftlichen Werkzeugen und Geräten sachgerecht, sorgsam und sicherheitsbewusst umgehen sowie die naturwissenschaftliche Fachsprache anwenden.

##### **Lehrstoff:**

Angewandte Physik und Angewandte Chemie:

Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen und -methoden wie Beobachtungen, Messungen, Experimente, Modelle, Dokumentation und Interpretation der Versuche.

Aktuelle physikalische und chemische Fragestellungen und Entwicklungen zu Themen wie verschiedene Energieformen, spezielle Messtechniken, Datenverarbeitung, Nanotechnologie und Bionik (Fallbeispiele), biochemische Prozesse, Stoffkreisläufe und Umweltgefährdung durch Schadstoffe.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Angewandte Biologie und Ökologie

- aktuelle biologische und ökologische Fragestellungen sowie neue Entwicklungen erkennen und deren Inhalt den Bereichen der Naturwissenschaft zuordnen;
- einfache biologische und ökologische Untersuchungen planen und durchführen, Arbeitsmethoden nach Vorschriften anwenden sowie Ergebnisse dokumentieren, präsentieren und interpretieren;
- ökologische Prozesse beschreiben, vergleichen und dazu Stellung nehmen;
- spezielle naturwissenschaftliche Messtechniken und Datenverarbeitungslösungen erklären und anwenden;
- mit naturwissenschaftlichen Werkzeugen und Geräten sachgerecht, sorgsam und sicherheitsbewusst umgehen sowie die naturwissenschaftliche Fachsprache anwenden.

##### **Lehrstoff:**

Angewandte Biologie und Ökologie:

Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen und -methoden wie Beobachtungen, Messungen, Experimente, Modelle, Dokumentation und Interpretation der Versuche.

Aktuelle biologische und ökologische Fragestellungen und Entwicklungen zu Themen wie Reproduktionsbiologie, gentechnische Methoden bei Pflanzen, Tieren und Menschen,

Gentechnikanwendung in Lebensmittelproduktion und pharmazeutischer Industrie anhand von Fallbeispielen, agrarische und nicht agrarische Ökosysteme, Biodiversität, Biomonitoring, ökologische Auswirkungen der Energieproduktion.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Pflanzenbau und Nutztierhaltung**

- die für den Pflanzenbau und die Nutztierhaltung bedeutenden neuen Entwicklungen, Trends und Innovationen nach regionalen Aspekten einschätzen und beurteilen;
- die Notwendigkeit der Vernetzung des ökologischen und ökonomischen Systems erkennen sowie entsprechende Maßnahmen im Sinne der Nachhaltigkeit aufzeigen und umsetzen;
- Untersuchungs- und Forschungsergebnisse in der Nutztierhaltung und im Pflanzenbau verstehen, auswerten und interpretieren.

**Bereich Forstwirtschaft**

- die für die Forstwirtschaft bedeutenden neuen Entwicklungen, Trends und Innovationen nach regionalen Aspekten einschätzen und beurteilen;
- die Notwendigkeit der Vernetzung des ökologischen und ökonomischen Systems erkennen sowie entsprechende Maßnahmen im Sinne der Nachhaltigkeit aufzeigen und umsetzen;
- Untersuchungs- und Forschungsergebnisse in der Forstwirtschaft verstehen, auswerten und interpretieren.

**Lehrstoff:**

Pflanzenbau und Nutztierhaltung, Forstwirtschaft:

Neue Entwicklungen, Trends und Innovationen im Pflanzenbau, der Nutztierhaltung und in der Forstwirtschaft wie Precision Farming, Smart Farming, Resistenzmanagement und Prognosemodelle, Efficient Cow, genomische Selektion, Daten- und Herdenmanagement, Haltungssysteme und Innenwirtschaft, Energieeffizienz, Ressourcenschonung, Biomasseerzeugung und -nutzung, Technologiefolgenabschätzung, Unternehmereinsatzbewertung, alternative klimaabhängige Baumartenmischung, Energieholzbau, Wildschadensbewertung, Methoden der zeitgemäßen forstlichen Raumplanung.

Standortspezifische spezielle Produktionsverfahren wie seltene Nutztiere und Pflanzen, Markenprogramme, Tierwohl, Wein-, Obst- und Gemüsebau, Biomasseproduktion, Heil-, Aroma- und Gewürzpflanzen, Alm- und Teichwirtschaft, hochmechanisierte Anbau-, Pflege-, Ernteverfahren und Bringungsverfahren.

Auswertung und Interpretation von fachspezifischen Untersuchungs- und Forschungsergebnissen im Pflanzenbau, in der Nutztierhaltung und in der Forstwirtschaft.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Pflanzenbau**

- die für den Pflanzenbau und dessen Produktionsverfahren bedeutenden neuen Entwicklungen, Trends und Innovationen nach regionalen Aspekten einschätzen und beurteilen;
- die Notwendigkeit der Vernetzung des ökologischen und ökonomischen Systems erkennen und entsprechende Maßnahmen im Sinne der Nachhaltigkeit aufzeigen und umsetzen;
- Untersuchungs- und Forschungsergebnisse im Pflanzenbau verstehen, auswerten und interpretieren.

**Bereich Nutztierhaltung**

- die für die Nutztierhaltung und deren Produktionsverfahren bedeutenden neuen Entwicklungen, Trends und Innovationen nach regionalen Aspekten einschätzen und beurteilen;
- die Notwendigkeit der Vernetzung des ökologischen und ökonomischen Systems erkennen sowie entsprechende Maßnahmen im Sinne der Nachhaltigkeit aufzeigen und umsetzen;
- Untersuchungs- und Forschungsergebnisse in der Nutztierhaltung verstehen, auswerten und interpretieren.

**Lehrstoff:**

Pflanzenbau, Nutztierhaltung:

Neue Entwicklungen, Trends und Innovationen im Pflanzenbau und in der Nutztierhaltung wie Precision Farming, Smart Farming, Resistenzmanagement und Prognosemodelle, Efficient Cow, genomische Selektion, Daten- und Herdenmanagement, Haltungssysteme und Innenwirtschaft, Energieeffizienz, Ressourcenschonung, Biomasseerzeugung und -nutzung.

Standortspezifische spezielle Produktionsverfahren wie seltene Nutztiere und Pflanzen, Markenprogramme, Tierwohl, Wein-, Obst- und Gemüsebau, Biomasseproduktion, Heil-, Aroma- und Gewürzpflanzen, Alm- und Teichwirtschaft, hochmechanisierte Anbau-, Pflege- und Ernteverfahren.

Auswertung und Interpretation von fachspezifischen Untersuchungs- und Forschungsergebnissen im Pflanzenbau und in der Nutztierhaltung.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Umwelttechnologie – Wasser

- einschlägige Techniken und Technologien der Trinkwasserversorgung mit Trinkwassergewinnung und -aufbereitung erklären;
- Techniken und Funktionsweisen von Abwasserbehandlungsanlagen erläutern;
- einschlägige Techniken der Abwasserreinigung und Schlammbehandlung und deren praktische Umsetzung erklären.

Bereich Umwelttechnologie – Abfall

- Technologien der Abfallbehandlung, -verwertung und -entsorgung beschreiben und erklären;
- verschiedene Abfallsammel-, Abfalltren- und -behandlungssysteme unterscheiden und anwendungsbezogene Untersuchungen durchführen;
- entsprechende Abfallanalysemethoden anwenden und bewerten;
- spezielle Behandlungs- und Entsorgungsmöglichkeiten identifizieren und deren Anwendung hinterfragen;
- die Altlastenproblematik umreißen und diskutieren.

**Lehrstoff:**

Wasser:

Trinkwassergewinnung und -aufbereitung, haustechnische Wasserversorgungssysteme, Abwasserreinigung und haustechnische Entwässerungsanlagen, Schlammbehandlung und -verwertung.

Abfall:

Abfallsammel- und Abfalltrennsysteme, Abfallanalysen, Abfallaufbereitung, Recycling, Deponien und Altlasten.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Umwelttechnologie – Luft

- die wichtigsten Technologien und Techniken der Luftreinhaltung erklären und anwenden;
- die Bedeutung der Abfallverbrennung, den technischen Aufbau und die Funktionsweise gängiger Verbrennungstechniken schlüssig erklären und darstellen;
- die relevanten Abgasparameter messen, bewerten und interpretieren.

Bereich Umwelttechnologie – Innovationen

- Methoden der technischen Risikoanalyse beschreiben und anwenden;
- neue innovative Techniken und Technologien im Umweltbereich nennen und deren Nutzen bewerten;
- den technischen Umweltschutz auf Produktions- und Produktebene erläutern und branchenspezifisch anwenden;

- Untersuchungen zu neuen Umwelttechnologien praktisch durchführen, Ergebnisse analysieren und bewerten.

**Lehrstoff:**

Luftreinhaltung:

Entstaubung, Entschwefelung, Entstickung, weitere Verfahren der Luftreinhaltung, Rauchgasanalyse, Staubmessung, thermische Abfallverwertung.

Innovationen:

Sicherheit in Betrieben, technische Risikoanalyse, produktions- und produktorientierter Umweltschutz, spezielle und neue Technologien im Umweltbereich.

Das Ausmaß der Übungen beträgt im III. Jahrgang und V. jeweils 1 Wochenstunde.

**C. Pflichtpraktikum**

Siehe Anlage 1.

**D. Freigegegenstände**

Siehe Anlage 1.

**E. Unverbindliche Übungen**

Siehe Anlage 1.

**F. Förderunterricht**

Siehe Anlage 1.